

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁷ H03F 1/02	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2001-0105151 2001년11월28일
(21) 출원번호	10-2001-0003072	
(22) 출원일자	2001년01월19일	
(30) 우선권 주장	2000-143441 2000년05월16일 일본(JP)	
(71) 출원인	미쓰비시덴키 가부시카가이샤	
(72) 발명자	일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 2반 3고 오타아키라 일본도쿄도지요다쿠마루노우치2초메2반3고미쓰비시덴키가부시카가이샤내 이노우에아키라 일본도쿄도지요다쿠마루노우치2초메2반3고미쓰비시덴키가부시카가이샤내	
(74) 대리인	김창세	

심사청구 : 있음

(54) 종폭 소자를 구비한 고효율 증폭기, 해당 고효율 증폭기를구비한 무선 송신 장치 및 해당 고효율 증폭기를 위한측정 장치

요약

본 발명에 의하면, 저임피던스 고효율 증폭기는 저임피던스 아이솔레이터와 접속된다. 저임피던스 고효율 증폭기는 복수의 앰프와, 기본파 조정 회로 및 최종 단의 앰프와 저임피던스 아이솔레이터 사이에 배치되는 고조파 처리 회로를 포함하는 출력 정합 회로를 구비한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 실시예 1에 따른 무선 송신부(1100)의 주요부를 도시하는 블록도,
- 도 2는 기본파 조정 회로(6A)의 구성의 일례를 나타내는 회로도,
- 도 3은 저임피던스 아이솔레이터(3)의 구성의 일례를 나타내는 도면,
- 도 4는 종래의 출력 정합 회로(108)의 일 구성예와 임피던스와의 관계를 나타내는 도면,
- 도 5는 고효율 증폭기(1A)와 아이솔레이터(3) 사이의 임피던스에 대해 설명하기 위한 도면,
- 도 6은 종래의 출력 정합 회로(108)의 일 구성예와 임피던스와의 관계를 나타내는 도면,
- 도 7은 고효율 증폭기(1A)와 아이솔레이터(3)와의 사이의 임피던스에 대해 설명하기 위한 도면,
- 도 8은 고효율 증폭기(1A)와 아이솔레이터(3)와의 사이의 임피던스에 대해 설명하기 위한 도면,
- 도 9는 고조파 처리 회로를 포함하는 출력 정합 회로(230)의 구성을 도시하는 블록도,
- 도 10은 실시예 2에 따른 무선 송신부(1200)의 주요부를 나타내는 블록도,
- 도 11은 고조파 처리 회로의 구성의 일례를 도시하는 회로도,
- 도 12는 고조파 처리 회로에 있어서의 공진 주파수에 대해 설명하기 위한 도면,
- 도 13은 실시예 2에 따른 고조파 처리 회로(5, 10)에 있어서의 공진 주파수의 관계에 대해 설명하기 위한 도면,
- 도 14는 종래의 출력 정합 회로(108)의 주요부의 구성을 도시하는 도면,
- 도 15는 실시예 3에 따른 무선 송신부(1300)의 주요부를 도시하는 블록도,
- 도 16은 실시예 3에 따른 출력 정합 회로(4C)의 주요부의 구성을 도시하는 도면,

- 도 17은 실시예 3에 따른 저임피던스 아이슬레이터의 구성을 설명하기 위한 도면,
- 도 18은 실시예 4에 따른 출력 정합 회로(40)의 주요부의 구성을 도시하는 도면,
- 도 19는 실시예 5에 따른 무선 송신부(1500)의 주요부를 설명하기 위한 도면,
- 도 20a 및 도 20b는 실시예 5에 따른 전송 선로 폭의 제 1 조정 수단을 설명하기 위한 도면,
- 도 21a 및 도 21b는 실시예 5에 따른 전송 선로 폭의 제 2 조정 수단을 설명하기 위한 도면,
- 도 22는 실시예 6에 따른 저임피던스 전송 회로의 구조를 개념적으로 설명하기 위한 상면(上面)도,
- 도 23은 실시예 6에 따른 저임피던스 전송 선로의 단면 구조의 일례를 개념적으로 설명하기 위한 도면,
- 도 24는 실시예 7에 따른 저임피던스 전송 선로의 단면 구조를 개념적으로 설명하기 위한 도면,
- 도 25는 실시예 8에 따른 저임피던스 전송 선로의 구조를 개념적으로 설명하기 위한 상면도,
- 도 26은 실시예 8에 따른 저임피던스 전송 선로의 단면 구조의 일례를 개념적으로 설명하기 위한 도면,
- 도 27은 실시예 9에 따른 무선 송신부 기판에 있어서의 저임피던스 전송 선로의 구조에 대해 설명하기 위한 도면,
- 도 28은 실시예 10에 따른 입출력 단자의 구조에 대해 설명하기 위한 도면,
- 도 29는 종래의 고효율 증폭기에 있어서의 입출력 단자의 구조에 대해 설명하기 위한 도면,
- 도 30은 실시예 11에 따른 무선 송신부(2100)의 주요부를 설명하기 위한 도면,
- 도 31은 실시예 12에 따른 저임피던스 고효율 증폭기의 평가 방법을 나타내기 위한 도면,
- 도 32는 출력 정합 회로(230)의 구성을 도시하는 회로도,
- 도 33은 실시예 6에 따른 저임피던스 전송 선로의 단면 구조의 다른 일례를 설명하기 위한 도면,
- 도 34는 실시예 8에 따른 저임피던스 전송 선로의 단면 구조의 다른 일례를 설명하기 위한 도면,
- 도 35는 종래의 무선 송신부(9100)의 주요부의 구성에 대해 설명하기 위한 도면,
- 도 36은 종래의 무선 송신부(9200)의 주요부의 구성에 대해 설명하기 위한 도면.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1A : 저임피던스 고효율 증폭기 | 2 : 저임피던스 전송 선로 |
| 3A : 저임피던스 비가역 회로 소자 | 104 : 입력 정합 회로 |
| 105 : 1단짜 앰프 | 106 : 단간(段間) 정합 회로 |
| 107 : 2단짜 앰프 | |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 고효율 증폭기, 무선 송신 장치, 고효율 증폭기를 위한 측정 장치에 관한 것으로, FET(전계 효과 트랜지스터)와 트랜지스터 등의 증폭용 반도체 증폭기로 구성되는, 특히 이동 통신용 기기와 마이크로 파 대역 통신 기기 등에 사용되는 고효율 증폭기 및 해당 고효율 증폭기를 구비하는 무선 송신 장치 및 해당 고효율 증폭기를 위한 측정 장치에 관한 것이다.

휴대 단말기에 이용되고 있는 종래의 무선 송신부(종래예 1)에 대해서, 도 35를 이용하여 설명한다. 도 35에 있어서, 무선 송신부(9100)는 고효율 증폭기(101), 비가역(非可逆) 회로 소자(103) 및 고효율 증폭기(101)와 X. 소자(103)를 접속하는 전송 선로(線路)(102)를 구비한다.

고효율 증폭기(101)는 입력 정합 회로(104), 1단(段)짜 앰프(105), 단간 정합 회로(106), 2단짜 앰프(107) 및 출력 정합 회로(108)를 포함한다. 고효율 증폭기(101)의 입력 단자로부터 출력 단자까지의 사이에, 순차적으로 입력 정합 회로(104), 1단짜 앰프(105), 단간 정합 회로(106), 2단짜 앰프(107), 출력 정합 회로(108)가 접속된다.

출력 정합 회로(108)는 고조파 처리 회로(111)와 기본파 정합 회로(112)를 포함한다. 고조파 처리 회로(111)는 고조파를 처리하는 회로로서, 고조파의 임피던스 정합 등을 행한다. 기본파 정합 회로(112)는 기본파의 임피던스 정합을 행한다.

이동통신 기기 등에서는 안테나의 상태에 관계없이 증폭기를 효율적으로 동작시키기 위해서 아이슬레이터 등에 X. 소자를 이용한다. 이하, X. 소자의 일례로서, 아이슬레이터에 대해서 설명한다. 아이슬레이터(103)는, 전송 선로(102)와 접속되는 입력 정합 회로(109)와 입력 정합 회로(109)와 출력 단자와의 사이에 접속되는 아이슬레이터 본체(110)를 포함한다.

고효율 증폭기(101)의 출력 임피던스 및 아이슬레이터(103)의 입출력 임피던스는 50Ω 이다. 이것은, 종래부터 고주파 기기의 평가를 실행하는 고주파 측정 장치가 50Ω (이하, Ω 를 Ω 이라고 함) 종단(終端)으로 구성되어 있기 때문이다. 한편, 2단계 앰프(107)의 출력 임피던스는 $1\sim 10\Omega$ 이다. 이 때문에, 기본파 정합 회로(112)는 2단계 앰프(107)의 출력 임피던스($1\sim 10\Omega$)를 50Ω 으로 변환하는 변환 회로로 구성되어 있다.

입력 단자로부터 입력한 신호는 고효율 증폭기(101)에 의해 증폭된다. 증폭된 신호는 전송 선로(102), 아이슬레이터(103)를 통과하여 출력된다. 아이슬레이터(103) 이후에서 발생하는 반사파는 아이슬레이터(103)에 의해 차단된다. 따라서, 반사파는 고효율 증폭기(101)로 되돌아가는 일이 없기 때문에, 고효율 증폭기(101)는 고효율 동작을 유지한 채로 안정 동작을 실행할 수 있게 된다.

그런데, 휴대 단말은 최근 소형화, 경량화가 진행하고 있어, 소형화 및 경량화가 단말 개발의 중요한 요소로 되어 있다. 소형화, 경량화에 가장 공헌하는 것이 전지(電池)의 소형화이다. 이것을 일정한 통화 시간을 채우면서 실현하기 위해서는, 소비 전력에서 큰 비율을 차지하는 증폭기의 고효율화가 중요하다.

그러나, 상술한 무선 송신부(9100)의 구성에서는 기본파 정합 회로(112)에 있어서의 손실이 크고, 증폭기의 고효율화가 곤란하게 되어 있다.

이에 대한 효율 개선의 한 방법으로서, 「X. 소자 및 복합 전자 부분(일본 특허 공개 평성 제 10-327003호 공보)」에 기재되어 있는 바와 같이, 고효율 증폭기의 출력 임피던스, X. 소자(아이슬레이터)의 입력 임피던스 및 고효율 증폭기와 비가역 회로 소자를 접속하는 선로의 임피던스 Z를 $2\Omega < Z < 12.5\Omega$ 으로 하는 것을 들 수 있다.

상기 문헌에 기재되어 있는 저임피던스 아이슬레이터를 이용한 무선 송신부의 예(종래에 2)를, 도 36을 이용하여 설명한다. 도 36에 나타내고 있는 무선 송신부(9200)는, 저임피던스 고효율 증폭기(113), 저임피던스 전송 선로(114) 및 저임피던스 아이슬레이터(115)로 구성된다. 저임피던스 고효율 증폭기(113)의 출력 임피던스는 50Ω 보다 낮으며, 저임피던스 아이슬레이터(115)의 입력 임피던스는 50Ω 보다 낮고, 출력 임피던스는 50Ω 으로 되어 있다.

고효율 증폭기(113)는 입력 정합 회로(104), 1단계 앰프(105), 단간(段間) 정합 회로(106) 및 2단계 앰프(107)로 구성된다.

아이슬레이터(115)는 아이슬레이터 본체(110) 및 아이슬레이터 본체(110)와 전송 선로(114)와의 사이의 임피던스의 정합을 실행하는 저임피던스 입력 정합 회로(116)를 포함한다.

종래에 2에서는, 고효율 증폭기(113)의 출력 임피던스는 $1\Omega \sim 10\Omega$ (2단계 앰프(107)의 출력 임피던스)으로 된다. 아이슬레이터(115)에 있어서의 입력 정합 회로(116)는 저임피던스 아이슬레이터의 입력 임피던스를 고효율 증폭기(113)의 출력 임피던스에 맞추도록 조정한다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

종래에 2를 종래에 1과 비교하면, 고효율 증폭기에 있어서의 출력 정합 회로가 생략되어 있다. 따라서, 출력 정합 회로(108)에서 발생하는 손실이 없어져, 고효율 증폭기와 아이슬레이터를 포함시킨 전체 구성에 있어서의 소비 전류가 낮아지게 된다. 그러나, 종래에 2에는 이하의 문제가 있다.

첫째로, 종래에 1에 있어서의 기본파 정합 회로(112)는 직렬 인덕턴스와 병렬 캐패시터와의 조합 등으로 구성되어 있고, 2차 고조파, 3차 고조파 등의 고조파에 있어서는 제거 필터가 역할을 완수하고 있다. 이에 반하여, 종래에 2에는 해당 기본파 정합 회로(112)가 포함되어 있지 않기 때문에, 고조파 누설 전력이 증가해 버린다.

이를 해소하기 위해서는, 고조파 제거 필터 회로를 부가하는 것이 유효하다. 해당 필터 회로를 저임피던스 선로로 부가하는 경우와 고임피던스 선로로 부가하는 경우를 비교하면, 필터 회로의 고조파의 임피던스가 상대적으로 작게 보이는 고임피던스 회로에 필터 회로를 부가한 쪽이 고조파 제거 효과가 크다. 이 때문에, 종래에 2에서는, 도 36에 나타내는 바와 같이, 아이슬레이터(115)의 출력측(임피던스가 50Ω 의 전송 선로와 접속됨)에 필터 회로(117)를 부가하면 좋다.

그러나, 필터 회로를 부가하여 고조파 누설 전력을 억제한 경우, 필터 회로에서 발생하는 손실에 의해 고효율 증폭기의 소비 전류가 커진다.

또한, 이들 회로를 평가하기 위한 종래의 측정 장치는 표준값인 50Ω 을 기준으로 설계되어 있기 때문에, 임피던스가 다른 회로의 측정은 곤란하다.

따라서, 본 발명은 이러한 문제를 해결하기 위해서 이루어진 것으로, 그 목적은 소비 전류가 낮고, 또한 고효율의 고효율 증폭기 및 무선 송신 장치, 및 해당 고효율 증폭기를 평가하기 위한 측정 장치를 제공하는 데에 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 제 1 특징에 따른 고효율 증폭기는, 입력 임피던스가 표준 임피던스보다도 낮고, 출력 임피던스가 표준 임피던스에 일치하는 비가역 회로 소자와 접속되는 고효율 증폭기로서, 입력 신호를 수신하는 입력 단자와, 비가역 회로 소자와 접속되는 출력 단자와, 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와, 증폭 소자와 출력 단자와의 사이에 배치되어, 증폭 소자의 출력 신호에 있어서의 고조파를 처리하는 1개 또는 복수개의 고조파 처리 회로를 구비한다.

바람직하게는, 표준 임피던스는 50Ω 이고, 출력 단자에 있어서의 출력 임피던스는 실질적으로 3Ω ~ 30Ω 의 범위이다.

보다 바람직하게는, 1개 또는 복수개의 고조파 처리 회로 중 적어도 하나가 고조파의 임피던스를 정합하는 회로, 고조파에 의한 고조파 누설 전력을 억제하는 회로, 고조파에 대해서 개방 부하로 되는 회로, 고조파에 대해서 단락 부하로 되는 회로 등에 의해 구성된다.

바람직하게는, 복수개의 고조파 처리 회로의 공진 주파수 각각은 서로 다르다. 바람직하게는, 고효율 증폭기는, 증폭 소자와 출력 단자와의 사이에, 증폭 소자의 출력 신호에 있어서의 기본파의 임피던스를 미세 조정하는 기본파 조정 회로를 더 구비한다.

특히, 고조파 처리 회로는 용량 소자와 용량 소자에 결합되는 기생 인덕터로 구성된다. 용량 소자는 칩 콘덴서이다. 기생 인덕터는 마이크로스트립(microstrip) 선로이다.

바람직하게는, 증폭 소자와 출력 단자와의 사이에 배치되는, 결합 회로를 더 구비하고, 결합 회로는 입력 전력에 대응하는 전력을 출력 단자측에 출력하는 제 1 출력 단자와, 제 1 출력 단자가 출력하는 전력의 소정 비율의 전력을 출력하는 제 2 출력 단자를 포함한다.

바람직하게는, 1개 또는 복수개의 고조파 처리 회로를 포함하는, 증폭 소자의 출력 신호의 임피던스를 정합하기 위한 출력 정합 회로를 더 구비한다. 출력 정합 회로는 신호를 전송하는 신호 선로와, 증폭 소자에 바이어스 전압을 공급하는 바이어스 회로와, 1개 또는 복수개의 고조파 처리 회로를 포함하는 신호 선로에 병렬로 접속되는 1개 또는 복수개의 소자만으로 구성된다. 또는, 출력 정합 회로는, 신호를 전송하는 신호 선로와, 증폭 소자에 바이어스를 공급하는 바이어스 회로와, 1개 또는 복수개의 고조파 처리 회로를 포함하는, 신호 선로에 병렬로 접속되는 1개 또는 복수개의 제 1 소자와, 신호 선로에 직렬로 접속되는 용량 이외의 1개 또는 복수개의 제 2 소자만으로 구성된다.

따라서, 상기 고효율 증폭기에 의하면, 증폭 소자와 출력 단자와의 사이에 고조파 처리 회로를 구비하는 것에 의해, 고조파 누설 전력의 저감 및 효율 향상을 실현할 수 있다. 또한, 저임피던스의 비가역 회로 소자와 접속되기 때문에, 기본파 정합 회로가 불필요하며, 소비 전류를 삭감할 수 있다.

특히, 고조파 처리 회로를 복수개 마련하는 것에 의해, 고조파 누설 전력의 제거 효과를 향상시킬 수 있다. 특히, 복수개의 고조파 처리 회로를, 공진 주파수가 서로 상이하도록 구성하는 것에 의해, 고조파 누설 전력의 제거 효과를 더 향상시킬 수 있다.

또한, 기본파 조정 회로를 마련하는 것에 의해, 소비 전류를 억제하면서, 임피던스의 미세 조정을 실행할 수 있다.

또한, 고조파 처리 회로는 용량 소자와 상기 용량 소자에 결합되는 기생 인덕터로 구성할 수 있다.

또한, 결합 회로를 증폭 소자와 출력 단자와의 사이에 배치한다. 이에 의해, 저임피던스 고효율 증폭기에 있어서의 동작을 측정할 수 있다.

본 발명의 제 2 특징에 따른 고효율 증폭기는, 입력 신호를 수신하는 입력 단자와, 신호를 출력하는 출력 단자와, 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와, 증폭 소자의 출력 신호의 임피던스를 정합하기 위한 출력 정합 회로를 구비하고, 출력 정합 회로는 신호를 전송하는 신호 선로와, 증폭 소자에 바이어스를 공급하는 바이어스 회로와, 신호 선로에 병렬로 접속되는 1개 또는 복수개의 소자만으로 구성된다.

바람직하게는, 1개 또는 복수개의 소자는 증폭 소자와 출력 단자와의 사이에 배치되고, 증폭 소자의 출력 신호에 있어서의 고조파를 처리하는 고조파 처리 회로를 포함한다.

본 발명의 제 3 특징에 따른 고효율 증폭기는, 입력 신호를 수신하는 입력 단자와, 신호를 출력하는 출력 단자와, 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와, 증폭 소자의 출력 신호의 임피던스를 정합하기 위한 출력 정합 회로를 구비하고, 출력 정합 회로는 신호를 전송하는 신호 선로와, 증폭 소자에 바이어스를 공급하는 바이어스 회로와, 신호 선로에 병렬로 접속되는 1개 또는 복수개의 제 1 소자와, 신호 선로에 직렬로 접속되는 용량 이외의 1개 또는 복수개의 제 2 소자만으로 구성된다.

바람직하게는, 1개 또는 복수개의 제 1 소자는, 증폭 소자와 출력 단자와의 사이에 배치되고, 증폭 소자의 출력 신호에 있어서의 고조파를 처리하는 고조파 처리 회로를 포함한다.

따라서, 고효율 증폭기에 의하면, 출력 정합 회로에 있어서 용량 소자를 직렬로 접속하지 않도록 구성한다. 이에 의해, 출력 정합 회로에서의 직렬 콘덴서의 직렬 저항에 의한 손실을 저감할 수 있게 된다.

본 발명의 제 4 특징에 따른 고효율 증폭기는, 입력 신호를 수신하는 입력 단자와, 신호를 출력하는 출력 단자와, 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와, 증폭 소자로부터 출력된 신호의 임피던스를 정합하기 위한 출력 정합 회로를 구비하고, 출력 정합 회로는 입력 신호에 있어서의 직류 바이어스 성분을 컷하기 위한 복수의 용량 소자를 포함하고, 복수의 용량 소자는 입력 단자와 출력 단자와의 사이에 병렬로 배치된다. 복수의 용량 소자 각각은 칩 콘덴서이다.

본 발명에 따른 고효율 증폭기에 의하면, 출력 정합 회로에 있어서 직류 바이어스 성분을 컷하기 위한 복수의 용량 소자를 병렬로 배치한다. 이에 의해, 직렬 콘덴서의 직렬 저항에 의한 손실을 저감할 수 있게 된다.

본 발명의 제 5 특징에 따른 고효율 증폭기는, 표준 임피던스의 제 1 전송 선로와 표준 임피던스보다도 낮은 임피던스의 제 2 전송 선로와의 사이에 접속되는 고효율 증폭기로서, 제 1 전송 선로로부터 입력 신호를 수신하는 입력 단자와, 제 2 전송 선로와 접속되는 출력 단자와, 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와, 입력 단자와 출력 단자와의 사이의 신호 경로에 형성되는, 임피던스의 조정이 가능한 저임피던스 선로부를 구비한다.

바람직하게는, 증폭 소자와 출력 단자와의 사이에 배치되고, 증폭 소자의 출력 신호에 있어서의 고조파를

처리하는 고조파 처리 회로를 더 구비하고, 표준 임피던스는 50Ω 이고, 출력 단자에 있어서의 출력 임피던스는 실질적으로 $3\Omega \sim 30\Omega$ 의 범위이다.

특히, 저임피던스 선로부는 일부분이 신호 경로로부터 절리 가능하도록 형성되는, 신호를 전송하는 저임피던스 전송 선로를 포함한다. 또는, 저임피던스 선로부는 신호를 전송하는 저임피던스 전송 선로와, 저임피던스 전송 선로와 접속 가능한, 저임피던스 전송 선로와 소정 간격을 두고 배치되는 패드(pad)를 포함한다.

따라서, 상기 고효율 증폭기에 의하면, 저임피던스 고효율 증폭기에 있어서, 임피던스의 조정이 가능한 저임피던스 선로부를 포함한다. 이에 의해, 기본파 정합 회로를 마련하는 것도 기본파에 대한 임피던스를 용이하게 정합할 수 있다.

본 발명의 제 6 특징에 따른 고효율 증폭기는, 표준 임피던스의 제 1 전송 선로와 표준 임피던스보다도 낮은 임피던스의 제 2 전송 선로와의 사이에 접속되는 고효율 증폭기로서, 기판과, 제 1 전송 선로로부터 입력 신호를 수신하는 입력 단자와, 제 2 전송 선로와 접속되는 출력 단자와, 기판 상에 형성되는, 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와, 기판 상에 형성된다. 입력 단자와 출력 단자와의 사이의 신호 경로에 형성되는 저임피던스 선로부를 구비하고, 저임피던스 선로부는 신호를 전송하는 저임피던스 전송 선로와, 기판과 유전율이 다른 고유전율 기판에 의해 형성된다.

바람직하게는, 증폭 소자와 출력 단자와의 사이에 배치되고, 증폭 소자의 출력 신호에 있어서의 고조파를 처리하는 고조파 처리 회로를 더 구비하고, 표준 임피던스는 50Ω 이고, 출력 단자에 있어서의 출력 임피던스는 실질적으로 $3\Omega \sim 30\Omega$ 의 범위이다. 특히, 고유전율 기판은 기판상 또는 기판내에 형성된다.

따라서, 상기 고효율 증폭기에 의하면, 저임피던스 고효율 증폭기에 있어서, 신호 경로에 기판과 다른 고유전율 기판을 마련한다. 이에 의해, 저임피던스 전송 선로의 선로폭을 작게 할 수 있다. 따라서, 고효율 증폭기를 소형화할 수 있게 된다.

본 발명의 제 7 특징에 따른 고효율 증폭기는, 제 1 임피던스의 제 1 전송 선로와 제 1 임피던스와 다른 제 2 임피던스의 제 2 전송 선로와의 사이에 접속되는 고효율 증폭기로서, 제 1 전송 선로로부터 입력 신호를 수신하는 입력 단자와, 제 2 전송 선로와 접속되는 출력 단자와, 입력 단자와 출력 단자와의 사이에 배치되고, 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와, 입력 단자와 출력 단자와의 사이에 배치되고, 신호를 전송하는 저임피던스 전송 선로를 구비하고, 저임피던스 전송 선로는, 접지 전위와의 간격이, 제 1 전송 선로와 접지 전위와의 사이의 간격과 상이하도록 형성된다.

바람직하게는, 제 2 임피던스는 제 1 임피던스보다도 낮고, 저임피던스 전송 선로와 접지 전위와의 간격은 제 1 전송 선로와 접지 전위와의 사이의 간격보다 작다.

본 발명에 따른 고효율 증폭기에 의하면, 저임피던스 전송 선로와 GND 배선과의 사이의 간격을 표준 임피던스인 50Ω 배선과 GND 배선과의 사이의 간격보다도 작게 한다. 이에 의해, 저임피던스 전송 선로의 선로폭을 작게 할 수 있다. 따라서, 고효율 증폭기를 소형화할 수 있게 된다.

본 발명의 제 8 특징에 따른 고효율 증폭기는, 제 1 임피던스의 제 1 전송 선로와 제 1 임피던스와 다른 제 2 임피던스의 제 2 전송 선로와의 사이에 접속되는 고효율 증폭기로서, 제 1 전송 선로로부터 입력 신호를 수신하는 입력 단자와, 제 2 전송 선로와 접속되는 출력 단자와, 입력 단자와 출력 단자와의 사이에 배치되고, 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자를 구비하고, 입력 단자와 출력 단자는 접속되는 전송 선로의 임피던스에 합쳐 서로 다른 사이즈로 형성한다.

바람직하게는, 제 2 임피던스는 제 1 임피던스보다도 낮고, 출력 단자의 사이즈는 입력 단자의 사이즈보다도 크다.

따라서, 상기 고효율 증폭기에 의하면, 입력 단자의 사이즈와 출력 단자의 사이즈를 다른 사이즈로 형성한다. 이에 의해, 용이하게, 임출력 단자 각각을 임피던스가 다른 전송 선로에 결합할 수 있다.

본 발명의 제 9 특징에 따른 무선 송신 장치는, 출력 임피던스가 표준 임피던스보다도 낮은 고효율 증폭기와, 입력 임피던스가 표준 임피던스보다도 낮고, 출력 임피던스가 실질적으로 표준 임피던스에 일치하는 비가역 회로 소자와, 고효율 증폭기와 비가역 회로 소자를 접속하는 전송 선로를 구비하고, 고효율 증폭기는 입력 신호를 수신하는 입력 단자와, 전송 선로를 거쳐서 비가역 회로 소자와 접속되는 출력 단자와, 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와, 증폭 소자와 출력 단자와의 사이에 배치되고, 증폭 소자의 출력 신호에 있어서의 고조파를 처리하는 1개 또는 복수개의 고조파 처리 회로를 포함한다.

바람직하게는, 표준 임피던스는 50Ω 이고, 고효율 증폭기에 있어서의 출력 임피던스는 실질적으로 $3\Omega \sim 30\Omega$ 의 범위이다.

보다 바람직하게는, 무선 송신 장치에 있어서의 1개 또는 복수개의 고조파 처리 회로 중의 적어도 하나가 고조파의 임피던스를 정합하는 회로, 고조파에 의한 고조파 누설 전력을 억제하는 회로, 고조파에 대해서 개방 부하로 되는 회로, 또는 고조파에 대해서 단락 부하로 되는 회로 등에 의해 구성된다.

특히, 무선 송신 장치에 있어서의 복수개의 고조파 처리 회로의 공진 주파수 각각은 서로 상이하다.

바람직하게는, 무선 송신 장치에 있어서의 고효율 증폭기는, 증폭 소자와 출력 단자와의 사이에, 증폭 소자의 출력 신호에 있어서의 기본파의 임피던스를 미세 조정하는 기본파 조정 회로를 더 포함한다.

바람직하게는, 무선 송신 장치에 있어서의 고조파 처리 회로는, 용량 소자와 용량 소자에 결합되는 기생 인덕터로 구성된다. 또, 용량 소자는 칩 콘덴서이다. 기생 인덕터는 마이크로스트립 선로이다.

바람직하게는, 고효율 증폭기는, 증폭 소자와 출력 단자와의 사이에 배치되고, 입력 전력에 대응하는 전력을 출력 단자측에 출력하는 제 1 출력 단자와, 제 1 출력 단자가 출력하는 전력의 소정의 비율의 전력을 출력하는 제 2 출력 단자를 갖는 결합 회로를 더 포함한다.

상기 무선 송신 장치에 의하면, 저임피던스 고효율 증폭기와 저임피던스 비가역 회로 소자를 구비하고, 고효율 증폭기와 저임피던스 비가역 회로 소자와의 사이에 고조파 처리 회로를 배치한다. 이에 의해, 고조파 누설 전력의 저감 및 효율 향상을 실현할 수 있다. 또한, 저임피던스의 비가역 회로 소자와 접속되기 때문에, 저임피던스 고효율 증폭기에 기본파 정합 회로를 배치할 필요가 없으므로, 소비 전류를 삭감할 수 있다.

특히, 고조파 처리 회로를 복수개 마련하는 것에 의해, 고조파 누설 전력의 제거 효과를 향상시킬 수 있다. 특히, 복수개의 고조파 처리 회로를 공진 주파수가 서로 상이하도록 구성하는 것에 의해, 고조파 누설 전력의 제거 효과를 더 향상시킬 수 있다.

또한, 기본파 조정 회로를 저임피던스 고효율 증폭기측에 마련하는 것에 의해, 소비 전류를 억제하면서 임피던스의 미세 조정을 실행할 수 있다.

또한, 고조파 처리 회로는 용량 소자와 상기 용량 소자에 결합되는 기생 인덕터로 구성할 수 있다.

또한, 결합 회로를 저임피던스 고효율 증폭기의 증폭 소자와 출력 단자와의 사이에 배치한다. 이에 의해, 저임피던스 고효율 증폭기에 있어서의 동작을 측정할 수 있다.

본 발명의 제 10 특징에 따른 무선 송신 장치는, 고효율 증폭기와, 비가역 회로 소자와, 고효율 증폭기와 비가역 회로 소자를 접속하는 전송 선로를 구비하고, 고효율 증폭기는, 입력 신호를 수신하는 입력 단자와, 전송 선로를 거쳐서 비가역 회로 소자와 접속되는 출력 단자와, 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와, 출력 단자와 접속되고, 증폭 소자의 출력 신호의 임피던스를 정합하기 위한 출력 정합 회로를 포함한다. 출력 정합 회로는, 신호를 전송하는 신호 선로와, 증폭 소자에 바이어스를 공급하는 바이어스 회로와, 신호 선로에 병렬로 접속되는 1개 또는 복수개의 소자만으로 구성되고, 비가역 회로 소자는, 입력 신호의 임피던스를 정합하는 입력 정합 회로를 포함하며, 입력 정합 회로에만, 입력 신호에 있어서의 직류 바이어스 성분을 컷하기 위한 용량 소자가 포함된다.

바람직하게는, 무선 송신 장치의 고효율 증폭기에 있어서의 출력 임피던스는 실질적으로 $3\Omega \sim 30\Omega$ 의 범위이다.

바람직하게는, 1개 또는 복수개의 소자는 증폭 소자와 출력 단자와의 사이에 배치되고, 증폭 소자의 출력 신호에 있어서의 고조파를 처리하는 고조파 처리 회로를 포함하고, 고조파 처리 회로는 신호선과 접지 전위와의 사이에 직렬로 배치되는 용량 소자와 인덕터로 구성된다.

본 발명의 제 11 특징에 따른 무선 송신 장치는, 고효율 증폭기와, 비가역 회로 소자와, 고효율 증폭기와 비가역 회로 소자를 접속하는 전송 선로를 구비하고, 고효율 증폭기는, 입력 신호를 수신하는 입력 단자와, 전송 선로를 거쳐서 비가역 회로 소자와 접속되는 출력 단자와, 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와, 출력 단자와 접속되고, 증폭 소자의 출력 신호의 임피던스를 정합하기 위한 출력 정합 회로를 포함한다. 출력 정합 회로는, 신호를 전송하는 신호 선로와, 상기 증폭 소자에 바이어스를 공급하는 바이어스 회로와, 신호 선로에 병렬로 접속되는 1개 또는 복수개의 제 1 소자와, 신호 선로에 직렬로 접속되는 용량 이외의 1개 또는 복수개의 제 2 소자만으로 구성되고, 비가역 회로 소자는, 입력 신호의 임피던스를 정합하는 입력 정합 회로를 포함하고, 입력 정합 회로에만, 입력 신호에 있어서의 직류 바이어스 성분을 컷하기 위한 용량 소자가 포함된다.

바람직하게는, 무선 송신 장치의 고효율 증폭기에 있어서의 출력 임피던스는 실질적으로 $3\Omega \sim 30\Omega$ 의 범위이다.

바람직하게는, 1개 또는 복수개의 제 1 소자는, 증폭 소자와 출력 단자와의 사이에 배치되고, 증폭 소자의 출력 신호에 있어서의 고조파를 처리하는 고조파 처리 회로를 포함하며, 고조파 처리 회로는, 신호선과 접지 전위와의 사이에 직렬로 배치되는 용량 소자와 인덕터로 구성된다.

따라서, 상기 무선 송신 장치에 의하면, 고효율 증폭기에 포함되는 출력 정합 회로에 있어서 용량 소자를 직렬로 접속하지 않도록 구성한다. 이에 의해, 직렬 콘덴서의 직렬 저항에 의한 손실을 저감할 수 있게 된다. 한편, 비가역 회로 소자에 있어서의 입력 정합 회로에 직류 바이어스 성분을 컷하기 위한 용량 소자를 마련한다. 이에 의해, 직류 바이어스 성분을 컷할 수 있다.

본 발명의 제 12 특징에 따른 무선 송신 장치는, 고효율 증폭기와, 비가역 회로 소자와, 고효율 증폭기와 비가역 회로 소자를 접속하는 전송 선로를 구비하고, 고효율 증폭기는, 입력 신호를 수신하는 입력 단자와, 전송 선로를 거쳐서 비가역 회로 소자와 접속되는 출력 단자와, 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와, 출력 단자와 접속되고, 증폭 소자로부터 출력되는 신호의 임피던스를 정합하기 위한 출력 정합 회로를 포함하며, 출력 정합 회로는, 입력 단자와 출력 단자와의 사이에 병렬로 배치되는, 입력 신호에 있어서의 직류 바이어스 성분을 컷하기 위한 복수의 용량 소자를 포함한다.

바람직하게는, 무선 송신 장치의 고효율 증폭기에 있어서의 출력 임피던스는 실질적으로 $3\Omega \sim 30\Omega$ 의 범위이다. 특히, 복수의 용량 소자 각각은 컵 콘덴서이다.

따라서, 상기 무선 송신 장치에 의하면, 고효율 증폭기에 있어서의 출력 정합 회로에 있어서 직류 바이어스 성분을 컷하기 위한 복수의 용량 소자를 병렬로 배치한다. 이에 의해, 직렬 콘덴서의 직렬 저항에 의한 손실을 저감할 수 있게 된다.

본 발명의 제 13 특징에 따른 무선 송신 장치는, 출력 임피던스가 표준 임피던스보다도 낮은 고효율 증폭기와, 입력 임피던스가 표준 임피던스보다도 낮고, 출력 임피던스가 실질적으로 표준 임피던스에 일치하는 비가역 회로 소자와, 고효율 증폭기와 비가역 회로 소자를 접속하는 전송 선로를 구비하고, 고효율 증폭기는, 입력 신호를 수신하는 입력 단자와, 전송 선로를 거쳐서 비가역 회로 소자와 접속되는 출력 단자와, 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와, 입력 단자와 출력 단자와의 사이의 신호 경로에 형성되는, 임피던스의 조정이 가능한 저임피던스 선로부를 구비한다.

바람직하게는, 고효율 증폭기는, 증폭 소자와 출력 단자와의 사이에 배치되고, 증폭 소자의 출력 신호에

있어서의 고조파를 처리하는 고조파 처리 회로를 더 포함하고, 표준 임피던스는 50Ω 이고, 고효율 증폭기에 있어서의 출력 임피던스는 실질적으로 $3\Omega \sim 30\Omega$ 의 범위이다.

보다 바람직하게는, 저임피던스 선로부는, 일부분이 신호 경로로부터 절리 가능하도록 형성되는, 신호를 전송하는 저임피던스 전송 선로를 포함한다. 또는, 저임피던스 선로부는, 신호를 전송하는 저임피던스 전송 선로와, 저임피던스 전송 선로와 접속 가능한, 저임피던스 전송 선로와 소정 간격을 두고 배치되는 패드를 포함한다.

따라서, 상기 무선 송신 장치에 의하면, 저임피던스 고효율 증폭기와 저임피던스 비가역 회로 소자와, 임피던스의 조정이 가능한 저임피던스 선로부를 구비한다. 이에 의해, 저임피던스 고효율 증폭기에 기본파 정합 회로를 마련하는 것도, 기본파에 대한 임피던스를 용이하게 정합할 수 있다.

본 발명의 제 14 특징에 따른 무선 송신 장치는, 기판과, 출력 임피던스가 표준 임피던스보다도 낮은 고효율 증폭기와, 입력 임피던스가 표준 임피던스보다도 낮고, 출력 임피던스가 실질적으로 표준 임피던스에 일치하는 비가역 회로 소자와, 기판상에 형성되는, 고효율 증폭기와 비가역 회로 소자와의 사이의 신호 경로에 형성되는 저임피던스 선로부를 구비하되, 저임피던스 선로부는 신호를 전송하는 저임피던스 전송 선로와, 기판과 유전율이 다른 고유전율 기판에 의해 형성된다.

바람직하게는, 고효율 증폭기는, 입력 신호를 수신하는 입력 단자와, 입력 신호를 증폭하는 증폭 소자와, 출력 단자와, 증폭 소자와 출력 단자와의 사이에 배치되고, 증폭 소자의 출력 신호에 있어서의 고조파를 처리하는 고조파 처리 회로를 포함하여, 표준 임피던스는 50Ω 이고, 고효율 증폭기에 있어서의 출력 임피던스는 실질적으로 $3\Omega \sim 30\Omega$ 의 범위이다. 특히, 고유전율 기판은 기판상 또는 기판내에 형성된다.

따라서, 상기 무선 송신 장치에 의하면, 저임피던스 고효율 증폭기와 저임피던스 비가역 회로 소자를 구비하고, 저임피던스 전송 선로에 무선 송신부 기판과 다른 고유전율 기판을 마련한다. 이에 의해, 저임피던스 전송 선로의 선로폭을 작게 할 수 있다. 이 결과, 무선 송신 장치를 소형화할 수 있게 된다.

본 발명의 제 15 특징에 따른 무선 송신 장치는, 기판과, 출력 임피던스가 표준 임피던스보다 낮은 고효율 증폭기와, 입력 임피던스가 표준 임피던스보다 낮고, 출력 임피던스가 실질적으로 표준 임피던스에 일치하는 비가역 회로 소자와, 기판상에 형성되는, 고효율 증폭기와 비가역 회로 소자를 접속하는 저임피던스 전송 선로를 구비하되, 저임피던스 전송 선로는, 접지 전위와의 간격이 표준 임피던스의 전송 선로와 접지 전위와의 사이의 간격과 상이하도록 형성된다.

바람직하게는, 저임피던스 전송 선로와 접지 전위와의 간격은 표준 임피던스의 전송 선로와 접지 전위와의 사이의 간격보다 작다.

따라서, 상기 무선 송신 장치에 의하면, 저임피던스 고효율 증폭기와 저임피던스 비가역 회로 소자를 구비하며, 저임피던스 전송 선로와 GND 배선과의 사이의 간격을 표준 임피던스인 50Ω 배선과 GND 배선과의 사이의 간격보다도 작게 한다. 이에 의해, 저임피던스 전송 선로의 선로폭을 작게 할 수 있다. 이 결과, 무선 송신 장치를 소형화할 수 있게 된다.

본 발명의 제 16 특징에 따른 무선 송신 장치는, 제 1 임피던스의 제 1 전송 선로와, 제 1 임피던스의 전송 선로와 임피던스가 다른 제 2 임피던스의 제 2 전송 선로와, 제 1 전송 선로와 제 2 전송 선로와의 사이에 접속되는 고효율 증폭기와, 제 2 전송 선로에 접속되는 비가역 회로 소자를 구비하되, 고효율 증폭기는, 제 1 전송 선로로부터 입력 신호를 수신하는 입력 단자와, 제 2 전송 선로와 접속되는 출력 단자와, 입력 단자와 출력 단자와의 사이에 배치되고, 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자를 포함하며, 입력 단자와 출력 단자는 접속되는 전송 선로의 임피던스에 맞춰 서로 다른 사이즈로 형성한다.

바람직하게는, 제 2 임피던스는 제 1 임피던스보다 낮고, 출력 단자의 사이즈는 입력 단자의 사이즈보다 크다.

따라서, 상기 무선 송신 장치에 의하면, 저임피던스 고효율 증폭기와 저임피던스 비가역 회로 소자를 구비하며, 저임피던스 고효율 증폭기에 있어서, 입력 단자의 사이즈와 출력 단자의 사이즈를 다른 사이즈로 형성한다. 이에 의해, 용이하게 입출력 단자 각각을 임피던스가 다른 전송 선로에 결합할 수 있다.

본 발명의 제 17 특징에 따른 측정 장치는, 출력 임피던스가 표준 임피던스보다도 낮은 고효율 증폭기를 장착하는 장착부와, 입력 임피던스가 표준 임피던스보다도 낮고, 출력 임피던스가 실질적으로 표준 임피던스에 일치하는 비가역 회로 소자와, 장착부에 장착된 고효율 증폭기와 비가역 회로 소자를 전기적으로 접속하는 전송 선로와, 비가역 회로 소자로부터의 출력을 측정하는 회로를 구비한다. 장착부에 장착된 고효율 증폭기의 동작은 비가역 회로 소자의 출력에 의해 측정된다.

특히, 고효율 증폭기는, 입력 신호를 수신하는 입력 단자와, 전송 선로를 거쳐서 비가역 회로 소자와 접속되는 출력 단자와, 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭소자와, 증폭 소자와 출력 소자와의 사이에 배치되고, 증폭 소자의 출력 신호에 있어서의 고조파를 처리하는 고조파 처리 회로를 포함한다.

본 발명에 따른 측정 장치에 의하면, 저임피던스 고효율 증폭기에 저임피던스 비가역 회로 소자를 접속한다. 이에 의해, 표준 임피던스가 대응하는 측정기를 이용하여, 저임피던스 고효율 증폭기의 평가를 행할 수 있다.

본 발명의 상기 및 그 밖의 목적, 특징, 국면 및 이익 등은 첨부 도면을 참조로 하여 설명하는 이하의 상세한 실시예로부터 더욱 명백해질 것이다.

이하, 본 발명의 실시예를, 도면을 이용하여 설명한다. 또, 도면중 동일 또는 상당 부분에는 동일 기호를 부여하고, 그 설명은 생략한다.

(실시예 1)

실시예 1에 따른 구성을, 도 1을 이용하여 설명한다. 도 1에 나타내는 무선 송신부(1100)는 저임피던스 고효율 증폭기(1A), 저임피던스 비가역 회로 소자(3A), 및 저임피던스 고효율 증폭기(1A)와 저임피던스

비가역 회로 소자(3A)를 접속하는 저임피던스 전송 선로(2)를 구비한다. 저임피던스 비가역 회로 소자(3A)의 출력 단자는 도시하지 않은 안테나와 접속되어 있고, 저임피던스 고효율 증폭기(1A)의 입력 단자 Z0으로부터 입력되는 신호는 무선 송신부(1100)를 거쳐서 안테나로부터 송신된다. 이하, 저임피던스 비가역 회로 소자의 일례로서, 아이슬레이터를 이용하여 설명한다.

저임피던스 고효율 증폭기(1A)는 입력 임피던스가 표준값인 50Ω 을 만족하고, 출력 임피던스가 표준값인 50Ω 보다 낮다. 저임피던스 아이슬레이터(3A)는 입력 임피던스가 표준값인 50Ω 보다 낮고, 출력 임피던스가 표준값인 50Ω 을 만족한다.

저임피던스 고효율 증폭기(1A)는 입력 정합 회로(104), 1단계 앰프(105), 단간(段間) 정합 회로(106), 2단계 앰프(107) 및 출력 정합 회로(4A)를 포함한다. 저임피던스 고효율 증폭기(1A)의 입력 단자 Z0으로부터 출력 단자 Z1까지의 사이에, 입력 정합 회로(104), 1단계 앰프(105), 단간 정합 회로(106), 2단계 앰프(107) 및 출력 정합 회로(4A)를 순서대로 접속한다. 또, 앰프의 단수(段數)는 필요한 이득에 따라 변경 가능하다.

출력 정합 회로(4A)는 고조파 처리 회로(5)와 기본파 조정 회로(6)로 구성된다. 고조파 처리 회로(5)는 고조파를 처리하기 위한 회로로서, 예를 들면 고조파의 임피던스를 정합하기 위한 회로 구성, 고조파 누설 전력을 억제하기 위한 회로 구성 등을 갖는다. 또, 고조파의 임피던스 정합에 대해서는, 고차(高次) 고조파(우수(偶數)파 또는 기수(奇數)파)에 대하여 임피던스가 충분히 작은 단락(短絡) 부하가 되도록 구성하는 경우와, 고차 고조파에 대하여 임피던스가 충분히 큰 개방(開放) 부하가 되도록 구성하는 경우 등이 있다. 구체적인 예로서는 고조파 처리 회로(5)를 후술하는 공진 회로로 구성한다.

여기서, 고조파 처리 회로(5)를 2단계 앰프(최종단의 앰프)(107)와 저임피던스 아이슬레이터(3A)와의 사이에 마련하는 이유에 대해서 설명한다. 고조파 처리 회로를 아이슬레이터의 출력측에 접속한 경우와 고조파 처리 회로를 아이슬레이터의 입력측에 접속한 경우, 접속 부분의 특성 임피던스가 50Ω 이기 때문에, 실시예 1, 즉 특성 임피던스가 낮은 경우와 비교하면 고조파 누설 전력은 적게 된다. 따라서, 고조파 처리 회로를 아이슬레이터의 출력측에 접속한 경우, 2단계 앰프(107)로부터 본 고조파의 반사율은 작고, 2단계 앰프(107)의 고조파 처리에 의한 효율 향상은 얻어지지 않는다.

이에 반하여, 실시예 1에 의하면, 고조파 처리 회로(5)를 2단계 앰프(107)와 저임피던스 아이슬레이터(3A)와의 사이에 접속하는 것에 의해, 2단계 앰프(107)의 고조파 처리에 의한 효율 향상 및 고조파 누설 전력의 저감, 2가치를 동시에 실현하는 것이 가능해진다.

다음에, 기본파 조정 회로(6)에 대해서 설명한다. 종래의 고효율 증폭기(출력 임피던스가 표준값인 50Ω)에서는, 2단계 앰프(107)의 출력 임피던스 $1\sim 10\Omega$ 를 50Ω 으로 변환하는 기본파 정합 회로가 사용된다.

이에 반하여, 저임피던스 고효율 증폭기(1A)는 저임피던스 전송 선로(2)를 거쳐서 저임피던스 아이슬레이터(3A)와 접속한다. 따라서, 기본파의 임피던스를 50Ω 으로 변환하는 기본파 정합 회로가 불필요하게 된다.

한편, 저임피던스 아이슬레이터의 입력 임피던스와, 저임피던스 고효율 증폭기와 저임피던스 아이슬레이터를 접속하는 전송 선로의 특성 임피던스 등의 격차에 의해 부정합이 발생하는 경우가 있다. 이 때문에, 실시예 1에 있어서는, 2단계 앰프(107)의 출력 임피던스 $1\sim 10\Omega$ 를 50Ω 으로 변환하는 기본파 정합 회로 대신에, 기본파에 대한 임피던스의 미세 조정을 실행하는 기본파 조정 회로(6)를 배치한다.

기본파 조정 회로(6)의 일례를, 도 2를 이용하여 설명한다. 도 2에 나타내는 기본파 조정 회로는, 입력 단자와 출력 단자와의 사이에 접속되는 인덕터 L10과 출력 단자와 접지 전위를 연결하는 접지 노드 GND와의 사이에 접속되는 캐패시터 C10으로 구성된다. 인덕터 L10과 캐패시터 C10은 로우패스 필터를 구성한다.

기본파 조정 회로(6)에서의 임피던스 변환량은 수 Ω 정도이며, 기본파 정합 회로의 임피던스 변환량보다 적다. 따라서, 기본파 조정 회로(6)의 전력 손실은 종래에 1의 기본파 정합 회로에 비해 작다.

또, 미세 조정이 불필요한 경우에는, 기본파 조정 회로(6)를 배치하지 않는 것도 가능하다.

다음에, 저임피던스 아이슬레이터(3A)에 대해서 설명한다. 저임피던스 아이슬레이터(3A)는, 도 1에 나타내는 바와 같이, 입력 정합 회로(7A)와 아이슬레이터본체(8)로 구성된다. 저임피던스 아이슬레이터(3A)의 일례에 대해서, 도 3을 이용하여 설명한다. 도 3에 나타내는 저임피던스 아이슬레이터(3A)는, 3개의 중심 전극 V1, V2, V3을 서로 전기적으로 절연 상태로 또한 소정 각도를 이루도록 교차시켜 배치하고, 교차 부분에 페라이트(Ferrite) F를 배치한다. 페라이트 F에는 직류 자계(磁界)를 인가한다.

중심 전극 V1, V2, V3과 포트 P1, P2, P3과의 사이에는, 정합용 캐패시터 C1, C2, C3이 병렬로 접속되어 있다. 포트 P1로부터 수신되는 송신 신호를 포트 P2에 전송한다. 해당 포트 P2로부터 입력되는 반사파는 포트 P3에 접속되는 도시하지 않은 종단 소자로 흡수된다.

포트 P1에는, 포트 P1에 직렬로 접속되는 캐패시터 C4와, 캐패시터 C4의 한쪽 단자와 접지 노드 GND와의 사이에 접속되는 인덕터 L4와, 캐패시터 C4의 다른 쪽 단자와 접지 노드 GND와의 사이에 접속되는 인덕터 L5로 구성되는 입력 정합 회로(7A)를 배치한다.

포트 P2, P3의 임피던스는 50Ω 이며, 포트 P1의 임피던스는 50Ω 보다 낮다.

다음에, 저임피던스 고효율 증폭기(1A)와 저임피던스 아이슬레이터(3A)와의 사이의 임피던스에 대하여 설명한다. 비교를 위해서, 종래의 고효율 증폭기에 있어서의 출력 정합 회로의 구성예를 도 4, 도 6에 나타낸다. 도 4는 출력 정합 회로(108)를 2단 구성으로 하고, 도 6은 출력 정합 회로(108)를 3단 구성으로 한 경우의 블럭도이다.

도 4에 나타내고 있는 출력 정합 회로(108)에서는, 1단계 정합 회로(17)가 고조파 처리 회로, 2단계 정합 회로(18)가 기본파 정합 회로가 된다. 1단계 및 2단계의 정합 회로 모두 임피던스 변환비가 동일하게 한다. 2단계 앰프(107)의 출력 임피던스는 $1 \sim 10\Omega$ 이다.

이 경우, 출력 정합 회로(108)의 입력 임피던스는 $1 \sim 10\Omega$, 1단계 정합 회로(17)와 2단계 정합 회로(18)와의 사이의 임피던스는 $7.1 \sim 20\Omega$, 그리고 출력 정합 회로(108)의 출력 임피던스는 50Ω 이다.

이에 반하여, 실시예 1에 따른 출력 정합 회로(4A)는 기본파 정합 회로를 구비하고 있지 않다. 따라서, 도 5에 나타내는 바와 같이, 1단계 정합 회로(고조파 처리 회로)(17)의 출력이 저임피던스 고효율 증폭기(1A)의 출력으로 된다. 따라서, 저임피던스 고효율 증폭기(1A)의 출력 임피던스는 $7.1 \sim 20\Omega$ 이 된다. 도 5에 있어서의 1단계 정합 회로(17)는 도 1에 나타내는 고조파 처리 회로(5)에 대응한다.

도 6에 나타내고 있는 출력 정합 회로(108)에서는, 예를 들면 1단계 정합 회로(17)가 고조파 처리 회로, 2, 3단계 정합 회로(18, 19)가 기본파 정합 회로가 된다. 또, 1, 2, 3단계 정합 회로(17, 18, 19) 모두 임피던스 변환비가 동일하게 한다.

이 경우, 출력 정합 회로(108)의 입력 임피던스는 $1 \sim 10\Omega$, 1단계 정합 회로(17)와 2단계 정합 회로(18)와의 사이의 임피던스는 $3.7 \sim 17\Omega$, 2단계 정합 회로(18)와 3단계 정합 회로(19)와의 사이의 임피던스는 $14 \sim 29\Omega$, 그리고 출력 정합 회로(108)의 출력 임피던스는 50Ω 이다.

이에 반하여, 실시예 1에 따른 출력 정합 회로(4A)는 기본파 정합 회로를 구비하고 있지 않다. 따라서, 도 7에 나타내는 바와 같이, 1단계 정합 회로(고조파 처리 회로)(17)의 출력이 저임피던스 고효율 증폭기(1A)의 출력으로 된다. 저임피던스 고효율 증폭기(1A)의 출력 임피던스는 $3.7 \sim 17\Omega$ 이 된다. 도 7에 나타내고 있는 1단계 정합 회로(17)는 도 1에 나타내고 있는 고조파 처리 회로(5)에 대응한다.

출력 정합 회로(108)의 다른 예로서는, 도 6에 나타내고 있는 1, 2단계 정합 회로(17, 18)를 고조파 처리 회로, 3단계 정합 회로(19)를 기본파 정합 회로로 하는 경우가 있다.

이에 반하여, 실시예 1에 따른 출력 정합 회로(4A)는 기본파 정합 회로를 구비하고 있지 않다. 따라서, 도 8에 나타내는 바와 같이, 2단계 정합 회로(고조파 처리 회로)(18)의 출력이 저임피던스 고효율 증폭기(1A)의 출력으로 된다. 따라서, 저임피던스 고효율 증폭기(1A)의 출력 임피던스는 $14 \sim 29\Omega$ 이 된다. 도 8에 나타내고 있는 1단계 정합 회로(17) 및 2단계 정합 회로(18)는 도 1에 나타내고 있는 고조파 처리 회로(5)에 대응한다.

이들의 예에 의해, 저임피던스 고효율 증폭기(1A)의 출력 임피던스는 실질적으로 $3\Omega \sim 30\Omega$ 의 범위가 된다.

이와 같이, 실시예 1에 의하면, 종래에 2에 따른 구성에 비해, 2단계 앰프와 아이솔레이터와의 사이에 고조파 처리 회로를 구비하기 때문에, 2단계 앰프의 효율 향상 및 고조파 누설 전력의 삭감이 가능하게 된다.

예를 들면, 50Ω 에 대응하는 종래의 고효율 증폭기에 대해서, 이하에 나타내는 출력 정합 회로를 이용하는 것에 의해 효율 개선을 실행하는 것도 가능하다. 도 9에 나타내고 있는 출력 정합 회로(230)는, 2단계 앰프(218)(앰프(107)에 대응)와 고효율 증폭기의 출력 단자 Z10과의 사이에 순차적으로 접속되는, 제 3 차(次) 고조파 정합 회로(219), 제 2 차 고조파 정합 회로(220) 및 기본파 정합 회로(221)로 구성된다.

예를 들면, 제 2 차 고조파 정합 회로(220)는, 우수차 고조파에 대하여 임피던스가 충분히 큰 개방 부하를 하고, 제 3 차 고조파 정합 회로(219)는 기수차 고조파에 대하여 임피던스가 충분히 작은 단락 부하를 하도록 구성한다. 이러한 구성에 의해, 2단계 앰프의 효율이 향상되어 소비 전류를 삭감할 수 있다.

보다 구체적인 구성을 도 32에 나타낸다. 도 32를 참조하면, 제 3 차 고조파 정합 회로(219)는 드레인 바이어스 선로(311), 신호 선로(312) 및 캐패시터(313)로 구성되고, 제 2 차 고조파 정합 회로(220)는 신호 선로(314, 315) 및 캐패시터(316)로 구성된다. 기본파 정합 회로(221)는 신호 선로(317, 318) 및 캐패시터(319, 320)로 구성된다. 2단계 앰프(218)에 포함되는 FET(전계 효과 트랜지스터: field effect transistor)(302)의 드레인은 신호 선로(312)에 접속되고, 소스는 접지되어 있다.

신호 선로(312)는 드레인 바이어스 선로(311)를 거쳐서 바이어스 전압을 공급하는 드레인 바이어스 단자(325)와 접속한다. 캐패시터(313)는 드레인 바이어스 단자(325)와 접지 전위와의 사이에 접속한다. 신호 선로(312)와 신호 선로(317)를 결합하는 신호 선로(314)와 접지 전위와의 사이에 신호 선로(315)와 캐패시터(316)를 접속한다. 캐패시터(319)는 신호 선로(317)와 출력 단자 Z9와의 사이에 접속하고, 신호 선로(318)와 캐패시터(320)는 출력 단자 Z9와 접지 전위와의 사이에 접속한다.

종래에 2와 비교하면, 고조파 처리 회로(제 3 차 고조파 정합 회로(219) 및 제 2 차 고조파 정합 회로(220))를 포함하는 것에 의해, 2단계 앰프의 효율이 높아진다.

그러나, 이러한 구성에 의하면 기본파 정합 회로(221)를 배치하기 때문에, 출력 정합 회로(230)의 손실이 크다. 이에 반하여, 저임피던스 고효율 증폭기(1A)는 기본파 정합 회로를 마련하지 않는다.

따라서, 고조파 처리만을 실행하는 출력 정합 회로(230)를 포함하는 고조파 처리 회로와 비교하면, 저임피던스 고효율 증폭기(1A) 쪽이 기본파 정합 회로에 있어서 발생하는 손실분만큼 소비 전류를 저감할 수 있다.

또, 고조파를 처리하는 주파수가 하나인 경우에 대해서 설명했지만, 이에 한정되는 것이 아니라, 복수의 주파수에 대해서 고조파 처리를 행하는 것이더라도 좋다.

(실시예 2)

실시예 2에 따른 무선 송신부(1200)의 구성을, 도 10을 이용하여 설명한다. 도 10에 나타내고 있는 무선 송신부(1200)는 저임피던스 고효율 증폭기(18), 저임피던스 전송 선로(2) 및 저임피던스 아이슬레이터(38)를 구비한다. 저임피던스 고효율 증폭기(18)는, 저임피던스 고효율 증폭기(1A)와 마찬가지로, 입력 임피던스가 표준값인 50Ω 를 만족시키고, 출력 임피던스가 표준값인 50Ω 보다 낮다. 또한, 저임피던스 아이슬레이터(38)는, 입력 임피던스가 표준값인 50Ω 보다 낮고, 출력 임피던스가 표준값인 50Ω 를 만족시킨다.

저임피던스 아이슬레이터(38)는 입력 정합 회로(7B)와 아이슬레이터 본체(8)를 포함한다. 입력 정합 회로(7B)는 입력 정합 회로(7A)와 마찬가지로 구성을 갖는다.

저임피던스 고효율 증폭기(18)는 실시예 1에 따른 출력 정합 회로(4A) 대신에 출력 정합 회로(4B)를 포함한다. 저임피던스 고효율 증폭기(18)의 입력 단자 Z0으로부터 출력 단자 Z1까지의 사이에, 입력 정합 회로(104), 1단계 앰프(105), 단간 정합 회로(106), 2단계 앰프(107), 출력 정합 회로(4B)를 순서대로 접속한다.

출력 정합 회로(4B)는 고조파 처리 회로(5) 및 기본파 조정 회로(6)에 부가하여, 고조파 처리 회로(10)를 포함한다. 고조파 처리 회로(5, 10)의 구성의 일례를 도 11에 나타낸다. 도 11에 나타내고 있는 고조파 처리 회로는, 입력 단자와 출력 단자를 잇는 신호선과 접지 노드 GND와의 사이에 직렬로 접속되는 인덕터 L11 및 캐패시터 C11로 이루어지는 공진 회로로 구성된다.

인덕터 L11 및 캐패시터 C11로 이루어지는 공진 회로로 고조파 처리 회로를 구성한 경우, 도 12에 나타내는 바와 같이, 공진 주파수를 고차(高次) 고조파 대역 W의 중앙 f0에 합하는 것에 의해 고조파 누설 전력을 삭감할 수 있다. 그런데, 무선 기기의 대역이 넓은 경우, 공진 주파수를 중앙 f0에 합하더라도 고차 고조파 대역 W의 단(端)에서는 충분한 반사율이 얻어지지 않고, 고조파 누설 전력의 삭감이 충분하지 않은 경우가 있다.

그래서, 실시예 2에서는 이를 개선하기 위해서, 2단계 앰프(107)와 저임피던스 아이슬레이터(38)와의 사이에 접속하는 고조파 처리 회로를 2개로 했다. 이에 의해, 고조파 제거 효과를 크게 할 수 있게 된다.

또한, 도 13에 나타내는 바와 같이, 실시예 2에 따른 2개의 고조파 처리 회로(5, 10)의 공진 주파수를 겨우 바꾸는(f1, f2) 것에 의해 고차 고조파 대역 W의 단에서의 고조파 누설 전력 제거 효과를 향상시킬 수 있게 된다.

또, 상기 설명에서는, 고조파 처리 회로의 구성으로서 인덕터 L11과 캐패시터 C11로 구성되는 공진 회로를 나타내었지만, 고조파 처리 회로의 구성은 이에 한정되지 않는다. 고조파 처리 회로를, 칩 캐패시터(Chip Capacitor) 및 마이크로 스트립 선로(Microstrip Transmission Line)와, 칩 캐패시터 및 기판에 마련하는 비아홀(Interstitial Via Hole) 등과 같이 용량 소자와 기생 인덕터로 구성하더라도 좋다.

실시예 2에서는, 밴드 리젝션(rejection) 필터를 사용했지만, 이에 한정되지 않고,로우패스 필터이더라도 좋다.

또, 실시예 2에서는, 고조파 처리 회로를 2개 배치했지만, 이에 한정되는 것이 아니라, 3 이상의 복수개를 배치하더라도 좋다.

또한, 고조파를 처리하는 주파수가 하나인 경우에 대해서 설명을 했지만, 이에 한정되는 것이 아니라, 복수의 주파수에 대해서 고조파 처리를 하는 것이더라도 좋다.

(실시예 3)

실시예 3은 저임피던스 고효율 증폭기의 출력 정합 회로에 있어서의 손실 저감에 관한 것이다. 우선, 비교를 위해서, 종래의 출력 정합 회로(108)의 구성에 대해서 도 14를 이용하여 설명한다. 도면에 있어서, 참조 부호 (122)는 칩 캐패시터, 참조 부호 (125)는 드레인 바이어스 단자, 참조 부호 R은 출력 단자와 접지 노드와의 사이에 접속되는 저항 소자이다. 또한, 참조 부호 (123)은 칩 캐패시터(122)의 용량, 참조 부호 (124)는 칩 캐패시터(122)의 기생 저항을 각각 나타내고 있다. 출력 정합 회로(108)에는(최종단의 앰프를 구성하는 FET의 드레인에 공급하기 위한 바이어스 전압을 받는 드레인 바이어스 단자(125)가 포함되어 있다.

이와 같이, 고효율 증폭기에 있어서는, 물론, 출력 단자에 DC(direct current) 바이어스가 걸리지 않도록 출력 정합 회로 중에 직렬로 칩 캐패시터(122)를 배치한다.

여기서, 칩 캐패시터(122)의 직렬 저항을 1Ω 정도라고 하면, 해당 칩 캐패시터(122)에 의해 손실이 발생한다. 50Ω 에 대응하는 고효율 증폭기와 아이슬레이터와의 조합에서는 고효율 증폭기의 출력 임피던스(50Ω)에 대하여 1Ω 정도의 손실이 발생한다. 그러나, 저임피던스 고효율 증폭기(1A, 1B)와 저임피던스 아이슬레이터(3A, 3B)를 조합하는 경우, 저임피던스 고효율 증폭기의 출력 임피던스($3\Omega \sim 29\Omega$)에 대하여 1Ω 정도쯤의 손실이 발생하게 된다. 즉, 종래와 비교하면, 손실이 증가하게 된다.

그래서, 실시예 3에서는 무선 송신부(1300)를 도 15에 나타내는 바와 같이 구성한다. 도 15에 나타내고 있는 저임피던스 고효율 증폭기(1C)는, 앰프(105, 107), 입력 정합 회로(104), 단간 정합 회로(106) 및 출력 정합 회로(4C)를 구비한다. 출력 정합 회로(4C)는 입력 단자 사이에 형성되는 전송 선로에 대하여 직렬로 접속되는 캐패시터가 존재하지 않도록 구성되어 있다. 저임피던스 고효율 증폭기(1C)와 저임피던스 전송 선로(2)로 접속되는 저임피던스 아이슬레이터(3C)는 입력 정합 회로(7C)와 아이슬레이터 본체(8)를 포함한다.

저임피던스 고효율 증폭기(1C)는, 입력 임피던스가 표준값인 50Ω 를 만족시키고, 출력 임피던스가 표준값

인 50Ω 보다 낮다. 저임피던스 아이솔레이터(3C)는, 입력 임피던스가 표준값인 50Ω 보다 낮고, 출력 임피던스가 표준값인 50Ω 이다.

실시에 3에 따른 출력 정합 회로(4C)의 일례에 대해서 도 16을 이용하여 설명한다. 도 16에 나타내고 있는 출력 정합 회로(4C)는, 드레인 바이어스 단자(125)와 전송 선로와의 사이에 접속되는 드레인 바이어스 공급 회로(31), 인덕터 L15와 캐패시터 C15로 구성되는 고조파 처리 회로(5C), 및 인덕터 L12와 캐패시터 C12로 구성되는 기본파 조정 회로(6C)를 포함한다.

인덕터 L15와 캐패시터 C15는 입력 단자와 출력 단자를 잇는 전송 선로와 접지 노드 GND와의 사이에 직렬로 접속된다. 인덕터 L12는 전송 선로와 출력 단자와의 사이에 접속되고, 캐패시터 C12는 전송 선로와 접지 노드 GND와의 사이에 접속된다.

또한, 저임피던스 아이솔레이터(3C)를 도 17에 나타내는 바와 같이 구성한다. 도 17에서는 포트 P1과 중심 전극 V1과의 사이의 구성을 나타내고 있다. 그 밖의 부분은 도 3과 동일하다. 캐패시터 C4 및 인덕터 L4 및 L5에 의해 구성되는 입력 정합 회로(7A) 대신에, 입력 정합 회로(7C)가 배치된다. 입력 정합 회로(7C)는 포트 P1에 직렬로 접속되는 캐패시터 C20과 캐패시터 C20 중 한쪽의 단자와 접지 노드 GND와의 사이에 접속되는 인덕터 L20으로 구성된다.

이와 같이 구성하는 것에 의해, 출력 정합 회로에 있어서의 직렬 캐패시터의 직렬 저항에 의한 손실 저감이 가능하게 된다. 이에 의해, 저임피던스 고효율 증폭기의 소비 전류를 저감할 수 있게 된다. 또한, 저임피던스 아이솔레이터측에 배치하는 직렬로 접속되는 캐패시터 C20에 의해 DC 바이어스 성분을 제거할 수 있게 된다.

(실시예 4)

실시예 4는, 실시예 3과 마찬가지로 저임피던스 고효율 증폭기의 출력 정합 회로에 있어서의 손실 저감을 목적으로 하는 것이다. 실시예 4에 따른 출력 정합 회로(4D)는, 도 18에 나타내는 바와 같이, 입력 단자와 출력 단자와의 사이에 칩 캐패시터를 병렬로 배치한다. 도면에 있어서는, 병렬로 배치되는 칩 캐패시터(122A, 122B)가 대표적으로 기재되어 있다. 또, 도면에 있어서, 참조 부호(123)는 칩 캐패시터의 용량을, 참조 부호(124)는 기생 저항을 각각 나타내고 있다.

출력 정합 회로(4D)의 기본 구성은 출력 정합 회로(4A, 4B, ...)와 동일하며, 또한 병렬로 접속되는 칩 캐패시터(122A, 122B)를 포함한다. 예컨대, 칩 캐패시터(122A, 122B)는 기본파 조정 회로(6) 중에 배치한다.

이와 같이 구성하는 것에 의해, 출력 정합 회로에 있어서의 직렬 캐패시터의 직렬 저항을 삭감하여 손실을 저감할 수 있다. 이 결과, 저임피던스 고효율 증폭기의 소비 전류를 삭감할 수 있게 된다.

(실시예 5)

실시예 5는 저임피던스 고효율 증폭기의 기본파의 임피던스 조정을 행하기 위한 구조에 관한 것이다. 상술한 바와 같이, 종래의 고효율 증폭기에 있어서는, 2단계 앰프로부터 본 기본파의 임피던스를, 직렬로 접속되는 인덕터 및 캐패시터(capacitance) 또는 병렬 캐패시터 등으로 구성되는 기본파 정합 회로로 조정하고 있었다.

그러나, 저임피던스 고효율 증폭기에서는 기본파 정합 회로를 접속하지 않기 때문에, 고효율 증폭기내에서의 특성을 조정할 수가 없다.

그래서, 실시예 5에서는, 기본파 조정 회로에 신호를 전송하는 전송 선로의 선로폭을 조정하는 구조를 마련한다. 실시예 5에 따른 무선 송신부(1500)는, 도 19에 나타내는 바와 같이, 저임피던스 고효율 증폭기(1E), 저임피던스 전송 선로(2) 및 저임피던스 아이솔레이터(3E)를 구비하고 있다. 저임피던스 고효율 증폭기(1E)는, 입력 임피던스가 표준값인 50Ω 를 만족시키고, 출력 임피던스가 표준값인 50Ω 보다 낮다. 저임피던스 아이솔레이터(3E)는, 입력 임피던스가 표준값인 50Ω 보다 낮고, 출력 임피던스가 표준값인 50Ω 를 만족시킨다.

저임피던스 아이솔레이터(3E)는 입력 정합 회로(7E) 및 아이솔레이터 본체(8)를 포함한다. 입력 정합 회로(7E)는 입력 정합 회로(7A, 7B, ...)와 마찬가지로의 구성을 갖는다.

저임피던스 고효율 증폭기(1E)는 입력 정합 회로(104), 1단계 앰프(105), 단간 정합 회로(106), 2단계 앰프(107) 및 출력 정합 회로(4E)를 구비한다.

출력 정합 회로(4E)는 고조파 처리 회로(5) 및 기본파 조정 회로(6E)를 포함한다. 기본파 조정 회로(6E)는, 기본파 조정 회로(6)와 마찬가지로의 구성을 갖고, 또한 신호를 전송하는 저임피던스 전송 선로(50)의 선로폭을 변경할 수 있다.

선로폭을 조정하는 방법의 일례를, 평면도인 도 20a, 도 20b 및 도 21a, 도 21b를 이용하여 설명한다. 선로폭의 조정 방법의 제 1 예로서는, 도 20a에 나타내는 바와 같이, 전송 선로(50)에 레이저로 절단할 수 있는 절단 부분(51)을 마련한다. 절단 부분(51)에 의해, 전송 선로(50)는 영역 AR1과 AR2로 분할된다. 임피던스 정합을 실행하는 경우에는, 도 20b에 나타내는 바와 같이, 절단 부분(51)을 레이저로 절단한다. 이에 의해, 전송 선로(50)로부터 영역 AR1이 절단되어 분리된다. 이 결과, 신호는, 영역 AR1을 통과하지 않고서 전송된다. 따라서, 전송 선로의 선로폭이 변화된다.

또한, 선로폭의 조정 방법의 제 2 예로서는, 도 21a에 나타내는 바와 같이, 전송 선로(52)의 근방 부근에 패드(53)를 배치한다. 임피던스 정합을 실행하는 경우에는, 도 21b에 나타내는 바와 같이, 패드(53)와 전송 선로(52)를 금 리본(ribbon) 등의 신호선(54)에 의해 접속한다. 접속하는 패드의 수는 임피던스 변

한량에 따라 변경한다. 이에 의해, 전송 선로의 폭이 변화된다.

이들 조정 방법에 의해, 기본파 정합 회로를 마련하지 않고서, 기본파의 임피던스 정합을 실행할 수 있게 된다.

(실시예 6)

실시예 6은 저임피던스 전송 선로의 구조에 관한 것이다. 저임피던스 전송 선로의 구조를, 도 22, 도 23을 이용하여 설명한다. 도 22는 저임피던스 전송 선로의 구조를 개념적으로 설명하기 위한 상면(上面)도이다. 도 22를 참조하면, 참조 부호 (22)는 고효율 증폭기를 형성하는 기판, 참조 부호 (20)은 기판(22) 상에 형성하는 고유전율 기판, 참조 부호 (21)은 고유전율 기판(20) 상에 형성하는 저임피던스 전송 선로이다. 또, 도면 중 '21'은, 저임피던스 전송 선로의 일부를 나타낸 것으로서, 저임피던스 전송 선로는 기판(22)의 91-91 방향에 배치된다.

도 23은 도 22를 90-90으로 절단한 경우의 저임피던스 전송 선로의 단면 구조를 설명하기 위한 도면이다. 도 23에 있어서, 참조 부호 (21A), (21B)는 저임피던스 전송 선로, 참조 부호 (55)는 접지 전위의 면(GND 면), 참조 부호 (57)은 비아 콘택트(via contact)이다.

기판(22) 상에 GND 면(55)을 형성한다. GND 면(55)을 사이에 두도록, 저임피던스 전송 선로(21A, 21B)를 소정의 간격으로 기판(22)상에 형성한다. GND 면(55) 및 저임피던스 전송 선로(21A, 21B)의 윗쪽에 GND 면(55) 및 저임피던스 전송 선로(21A, 21B)의 단부를 둘러싸도록 고유전율 기판(20)을 부착한다. 고유전율 기판(20)상에 저임피던스 전송 선로(21)를 형성한다. 저임피던스 전송 선로(21)와 저임피던스 전송 선로(21A, 21B)는 비아 콘택트(57)를 거쳐서 전기적으로 접속한다. 신호는, 저임피던스 전송 선로(21A)로부터 저임피던스 전송 선로(21, 21B)(또는, 저임피던스 전송 선로(21B)로부터 저임피던스 전송 선로(21, 21A))로 전송된다.

고유전율 기판(20)은 기판(22)보다도 유전율이 높은 재료로 구성한다.

종래의 고효율 증폭기의 출력 임피던스는 50Ω 인 것이므로, 고효율 증폭기에 있어서의 신호를 전송하는 전송 선로는 50Ω 을 기준으로 설계되어 있다. 그러나, 상술한 저임피던스 고효율 증폭기(1)(1A, 1B, -)에서는, 출력 임피던스가 3~30Ω 이다. 이 때문에, 종래의 고효율 증폭기와 동일한 두께 및 동일한 진다.

그래서, 실시예 6에서는 전송 선로폭을 작게 하기 위해서, 50Ω 보다 낮은 임피던스의 저임피던스 전송 선로에 대해서 고유전율 기판(20)을 부착하여 선로폭을 작게 한다. 이에 의해, 저임피던스 고효율 증폭기(1)의 사이즈를 작게 할 수 있게 된다.

또, 고유전율 기판(20)을 고효율 증폭기 기판(22)의 상부에 배치하는 구조를 일례로서 나타내었지만 이에 한정되지 않고, 도 33에 나타내는 바와 같이, 고유전율 기판(20)을 고효율 증폭기 기판(22)(저유전율 재료)에 설치하는 구조이더라도 좋다. 이 경우, 설치한 고유전율 재료(20)의 바닥면에, GND 면(55)을 형성하고, 고유전율 기판(20)의 상면에 저임피던스 전송 선로(21)를 형성한다.

(실시예 7)

실시예 7은 실시예 6과 마찬가지로, 저임피던스 전송 선로폭을 작게 하는 것을 목적으로 한다. 실시예 7에 따른 구조를, 도 24를 이용하여 설명한다. 도 24는 고효율 증폭기 기판에 있어서의 저임피던스 전송 선로의 구조에 대해서 설명하기 위한 단면도이다. 도면에 있어서, 참조 부호 (22)는 3개의 절연층(22A, 22B, 22C)으로 이루어지는 고효율 증폭기를 형성하는 세라믹(ceramic)과 수지 등의 기판, 참조 부호 (25A), (25B)는 접지 전위를 전송하는 GND 배선, 참조 부호 (23)은 50Ω 의 신호를 전송하는 전송 선로(50Ω 선로), 참조 부호 (24)는 임피던스가 50Ω 보다 낮은 저임피던스 전송 선로이다.

절연층(22A) 상에 GND 배선(25B)을 형성하고, 또한 절연층(22B)을 형성한다. 절연층(22B) 상에 GND 배선(25A)을 형성하고, 또한 절연층(22C)을 형성한다. GND 배선(25A)과 GND 배선(25B)은, 수직 방향으로 는 겹치지 않는다.

절연층(22C)상에 있어서, GND 배선(25A)의 윗쪽에 저임피던스 전송 선로(24)를 형성한다. 절연층(22C)상에 있어서, GND 배선(25B)의 윗쪽에 50Ω 선로를 형성한다.

저임피던스 전송 선로(24)와 GND 배선과의 사이의 기판 두께(절연층(22C))를, 50Ω 선로(23)와 GND 배선과의 사이의 기판 두께(절연층(22B)+절연층(22C))보다 작게 한다. 이에 의해, 저임피던스 전송 선로의 선로폭을, 기판 두께를 (22B+22C)로 한 경우보다도 작게 할 수 있게 된다. 이 결과, 저임피던스 고효율 증폭기의 사이즈를 작게 할 수 있게 된다.

(실시예 8)

실시예 8은 무선 송신부에 있어서의 저임피던스 전송 선로의 선로폭을 작게 하는 것을 목적으로 하는 것이다. 실시예 8에 따른 구조를, 도 25, 26을 이용하여 설명한다. 도 25는 무선 송신부 기판에 있어서의 저임피던스 전송 선로의 구조를 개념적으로 설명하기 위한 상면도이다. 도 25를 참조하면, 참조 부호 (26)는 무선 송신부(1100, 1200, -)를 형성하는 기판, 참조 부호 (20)은 기판(26)상에 형성하는 고유전율 기판, 참조 부호 (2)은, 고유전율 기판(20)상에 형성하는 저임피던스 고효율 증폭기(1)(1A, 1B, -)와 저임피던스 아이솔레이터(3)(3A, 3B, -)를 접속하기 위한 저임피던스 전송 선로이다. 또, 도면 중 '2'은 저임피던스 전송 선로의 일부를 나타낸 것으로서, 저임피던스 전송 선로는 기판(26)의 92-92 방향

으로 배치된다.

도 26은 도 25를 92-92로 절단한 경우의 저임피던스 전송 선로의 단면 구조를 설명하기 위한 도면이다. 도 26에 있어서, 참조 부호 (2A), (2B)는 저임피던스 전송 선로, 참조 부호 (60)는 접지 전위의 면(GND 면), 참조 부호 (61)은 비아 콘택트이다. 회로(1, 3)에 대해서는 단면 표시를 생략한다.

기판(26)상에 GND 면(60)을 형성한다. GND 면(60)을 사이에 두도록, 저임피던스 전송 선로(2A, 2B)를 소정의 간격으로 기판(26)상에 형성한다. GND 면(60) 및 저임피던스 전송 선로(2A, 2B)의 윗쪽에 GND 면(60) 및 저임피던스 전송 선로(2A, 2B)의 단부를 둘러싸도록 고유전율 기판(20)을 부착한다. 고유전율 기판(20)상에 저임피던스 전송 선로(2)를 형성한다. 저임피던스 전송 선로(2)와 저임피던스 전송 선로(2A, 2B)는 비아 콘택트(61)를 거쳐서 전기적으로 접속한다. 신호는 저임피던스 고효율 증폭기(1)로부터 저임피던스 전송 선로(2A, 2, 2B)를 통과하여 저임피던스 아이솔레이터(3)에 도달한다.

고유전율 기판(20)은 기판(26)보다도 유전율이 높은 재료로 구성한다.

실시에 1 등에 따른 저임피던스 고효율 증폭기 및 저임피던스 아이솔레이터를 휴대 단말 등의 실장 보드에 실장하는 경우, 저임피던스 고효율 증폭기와 저임피던스 아이솔레이터와의 사이의 전송 선로 이외는 50Ω (표준값) 선로에서 배선되어 있다.

따라서, 동일 기판상에서 50Ω 선로와 저임피던스 전송 선로를 구성하는 경우, 50Ω 선로와 비교하면 저임피던스 전송 선로의 선로폭이 커져 버린다.

저임피던스 전송 선로의 선로 길이에 대하여 선로폭이 지나치게 커지면, 설계시에 시뮬레이션값과의 어긋남이 커지기 때문에, 설계가 곤란하게 된다. 또한, 50Ω 선로에 합하여 저임피던스 전송 선로를 구성하면 무선 송신부의 사이즈도 커진다.

그래서, 실시예 8에 있어서는, 도 25, 26으로 설명한 바와 같이, 저임피던스 고효율 증폭기와 저임피던스 아이솔레이터와의 사이에 고유전율 기판(20)을 배치한다. 이에 의해, 고유전율 기판(20)상에 설계하기 쉬운 선로폭으로 저임피던스 전송 선로를 배선할 수 있게 된다.

또한, 고유전율 기판(20)을 기판(26)상에 형성하는 구성을 일례로서 나타냈지만, 이에 한정되지 않는다. 도 34에 나타내는 바와 같이, 고유전율 기판(20)을 기판(26)(저유전율 재료)에 설치하는 구성이어도 무방하다. 이 경우, 설치된 고유전율 재료(20)의 바닥면에 GND 면(60)을 형성하고, 고유전율 기판(20)의 상면에 저임피던스 전송 선로(2)를 형성한다.

(실시예 9)

실시예 9는 실시예 8과 마찬가지로 저임피던스 전송 선로의 선로폭을 작게 하는 것을 목적으로 하는 것이다. 실시예 9에 따른 구조를, 도 27을 이용하여 설명한다. 도 27은 무선 송신부 기판에 있어서의 저임피던스 전송 선로의 단면 구조에 대해서 설명하기 위한 도면이다. 도면에 있어서, 참조 부호 (26)는 3개의 절연층(26A, 26B, 26C)으로 이루어지는 무선 송신부(1100, 1200, -)를 형성하는 기판, 참조 부호 (25A), (25B)는 접지 전위를 전송하는 GND 배선, 참조 부호 (23)은 50Ω의 전송 선로(50Ω 선로), 참조 부호 (24)는 임피던스가 50Ω 보다 낮은 저임피던스 전송 선로이다.

절연층(26A) 상에 GND 배선(25B)을 형성하고, 또한 절연층(26B)을 형성한다. 절연층(26B) 상에 GND 배선(25A)을 형성하며, 또한 절연층(26C)을 형성한다. GND 배선(25A)과 GND 배선(25B)은, 수직 방향으로 는 겹치지 않는다.

절연층(26C)상에 있어서, GND 배선(25A)의 윗쪽에 저임피던스 전송 선로(24)를 형성한다. 절연층(26C)상에 있어서, GND 배선(25B)의 윗쪽에 50Ω 선로(23)를 형성한다.

저임피던스 전송 선로(24)와 GND 배선과의 사이의 기판 두께(절연층(26C))를, 50Ω 선로(23)와 GND 배선과의 사이의 기판 두께(절연층(26B)+절연층(26C))보다 작게 한다. 이에 의해, 저임피던스 전송 선로의 선로폭을, 기판 두께를 (26B+26C)로 한 경우보다도 작게 할 수 있게 된다. 이 결과, 무선 송신부의 사이즈를 작게 할 수 있게 된다.

(실시예 10)

실시예 10에서는 상술한 저임피던스 고효율 증폭기 및 저임피던스 아이솔레이터의 입출력 단자의 구조에 관한 것이다. 실시예 10에 따른 저임피던스 고효율 증폭기의 입출력 단자의 구조를, 도 28을 이용하여 설명한다. 도 28에 있어서, 참조 부호 (126)는 증폭하는 신호를 수신하는 입력 단자, 참조 부호 (127)는 전원 단자, 참조 부호 (128)는 접지 전압을 받는 그라운드(GND) 단자, 참조 부호 (129)는 증폭한 신호를 출력하는 출력 단자이다. 단자(126, 127, 128)는 실질적으로 동일한 사이즈(폭)이다. 출력 단자(129)의 폭은 다른 단자보다도 크게 한다. 저임피던스 아이솔레이터(3)의 패키지에 대해서도 입출력 임피던스에 맞추어 입출력 단자폭을 조정한다.

비교를 위해, 종래의 고효율 증폭기(101)의 입출력 단자의 구조에 대해서 도 29를 이용하여 설명한다. 도 29에 있어서, 참조 부호 (226)는 증폭하는 신호를 수신하는 입력 단자, 참조 부호 (227)는 전원 단자, 참조 부호 (228)는 접지 전압을 받는 그라운드(GND) 단자, 참조 부호 (229)는 증폭한 신호를 출력하는 출력 단자이다. 단자(226, 227, 228, 229)는 실질적으로 전부 동일한 사이즈(폭)이다. 이것은 입력 임피던스 및 출력 임피던스가 함께 50Ω으로 통일되어 있기 때문이다. 종래의 아이솔레이터에 대해서도 마찬가지이다.

이에 반하여, 실시예 1 등에 있어서 설명한 저임피던스 고효율 증폭기(1)의 출력 임피던스 및 저임피던스 아이솔레이터(3)의 입력 임피던스는 3~30Ω이다. 그리고, 저임피던스 고효율 증폭기(1)의 입력 임피던

스 및 저임피던스 아이슬레이터(3)의 출력 임피던스는 50Ω 이다. 이 때문에, 무선 송신부를 형성하는 기판의 두께 및 유전율이 일정한 경우에는, 특성 임피던스가 50Ω 와 10Ω 으로 선로폭이 다르다. 이 때문에, 임피던스에 따라 전송 선로폭을 바꿀 필요가 있다. 따라서, 예를 들면, 저임피던스 고효율 증폭기의 경우에는, 입력 단자에 비해 출력 단자의 단자폭을 크게 한다. 이에 의해, 폭이 넓은 전송 선로와의 접속이 용이하게 된다.

(실시예 11)

실시예 11에 대해서 도 30을 이용하여 설명한다. 실시예 11에 따른 무선 송신부(2100)는, 도 30에 나타내는 바와 같이, 저임피던스 고효율 증폭기(1K), 저임피던스 전송 선로(2) 및 저임피던스 아이슬레이터(3K)를 구비하고 있다.

저임피던스 고효율 증폭기(1K)는, 입력 임피던스가 표준값인 50Ω 를 만족시키고, 출력 임피던스가 표준값인 50Ω 보다 낮다. 저임피던스 아이슬레이터(3K)는, 입력 임피던스가 표준값인 50Ω 보다 낮고, 출력 임피던스가 표준값인 50Ω 를 만족시킨다.

저임피던스 아이슬레이터(3K)는 입력 정합 회로(7K) 및 아이슬레이터 본체(8)를 포함한다. 입력 정합 회로(7K)는 입력 정합 회로(7A, 7B, -)와 마찬가지로의 구성을 갖는다.

저임피던스 고효율 증폭기(1K)는 입력 정합 회로(104), 1단계 앰프(105), 단단 정합 회로(106), 2단계 앰프(107) 및 출력 정합 회로(4K)를 구비한다. 출력 정합 회로(4K)는 고주파 처리 회로(5), 결합 회로(27) 및 기본파 조정 회로(6)를 포함한다.

결합 회로(27)는 전력을 입력하는 입력 단자와, 입력 단자와 거의 동일한 전력을 출력하는 제 1 출력 단자 OUT1과, 제 1 출력 단자 OUT1과 다른 레벨의 신호가 출력되는 제 2 출력 단자 OUT2를 갖는다. 제 2 출력 단자 OUT2로부터 제 1 출력 단자 OUT1의 출력의 소정의 비율의 전력(작은 값)이 출력된다.

실시예 11에서는, 저임피던스 고효율 증폭기에 있어서, 고주파 처리 회로와 출력과 사이에 결합 회로를 마련하는 것을 특징으로 한다. 고주파 처리 회로와 결합 회로의 입력 단자를 접속하고, 기본파 조정 회로의 입력과 결합 회로의 제 1 출력 단자 OUT1을 접속한다. 이에 의해, 결합 회로(27)의 제 2 출력 단자 OUT2에는 고효율 증폭기의 출력 전력에 따른 전력(제 1 출력 단자 OUT1의 값보다 작음)이 출력된다.

제 2 출력 단자 OUT2에 전력량을 측정하는 장치를 접속하는 것에 의해, 저임피던스 고효율 증폭기의 출력을 모니터링하여 계산할 수 있게 된다.

또, 상기예에서는, 결합 회로(27)를 출력 정합 회로(4K)에 있어서의 고주파 처리 회로(5)와 기본파 조정 회로(6)와의 사이에 접속했다. 그러나, 결합 회로(27)의 접속은 저임피던스 고효율 증폭기의 2단계 앰프의 출력과 저임피던스 아이슬레이터(3K)의 아이슬레이터 본체와의 사이이면, 어느 쪽의 위치이더라도 무방하다.

(실시예 12)

실시예 12에 대해서 도 31을 이용하여 설명한다. 도 31에 있어서, 참조 부호 (29)는 보드, 참조 부호 (28)는 고효율 증폭기 측정용 소켓, 참조 부호 (30)은 고주파 측정 장치이다. 고효율 증폭기 측정용 소켓에는 상술한 저임피던스 고효율 증폭기(1A, 1B, -)를 장착한다.

종래의 고효율 증폭기는 입력 임피던스 및 출력 임피던스가 함께 50Ω 이기 때문에, 통상의 고주파 측정 장치로 동작 상태를 측정할 수 있다.

이에 반하여, 상술한 저임피던스 고효율 증폭기(1)(1A, 1B, -)의 평가에는, 입력 임피던스가 저임피던스($3\Omega \sim 30\Omega$)의 측정 장치가 필요해진다. 따라서, 저임피던스 고효율 증폭기(1)의 평가에 종래의 고주파 측정 장치를 사용했으면, 종래의 고주파 측정 장치의 입력 임피던스가 50Ω 으로 설정되어 있기 때문에, 임피던스를 $3\Omega \sim 30\Omega$ 으로부터 50Ω 으로 변환하기 위한 임피던스 변환 회로가 필요하게 된다.

그러나, 고효율 증폭기는 부하 임피던스에 의해서 크게 성능이 변하기 때문에, 임피던스 변환 회로가 얼마 안된 격차에 의해서 측정값이 변동해 버린다. 더구나, 정확한 임피던스 변환 회로를 준비하는 것은 기술적으로도 비용적으로도 곤란하다.

그래서, 실시예 12에서는, 50Ω 대응의 고주파 측정 장치(30)와 저임피던스 고효율 증폭기와의 사이에 접속하는 임피던스 변환 회로로서, 저임피던스 아이슬레이터(3)를 사용한다. 고효율 증폭기 측정용 소켓(socket)(28)에 장착한 저임피던스 고효율 증폭기에 신호를 입력하고, 저임피던스 아이슬레이터(3)의 출력을 고주파 측정 장치(30)로 측정한다.

이 경우, 고효율 증폭기로부터 본 고주파 측정 장치(30)의 입력 임피던스는 고효율 증폭기가 실제로 사용되는 휴대 단말의 실장 보드에 실장된 상태와 극히 근접한 상태이기 때문에, 측정값과 실제로 사용되는 경우의 값과의 차이가 작아지게 된다. 이에 의해, 실장 상태에 극히 근접한 상태로, 저임피던스 고효율 증폭기를 평가할 수 있다.

발명의 효과

따라서, 본 발명에 의하면, 고효율 증폭기, 무선 송신 장치, 고효율 증폭기를 위한 측정 장치를 제공할 수 있으며, 특히, FET와 트랜지스터 등의 증폭용 반도체 증폭기로 이루어지는, 이동 통신 기기와 마이크 로파 대역 통신 기기 등에 이용할 수 있다.

이번 개시된 실시예는 모든 점에서 예시이고 제한적인 것이 아니라고 생각되어야 할 것이다. 본 발명의 범위는 상기한 실시예의 설명이 아니고 특허청구의 범위에 의해서 나타내어지고, 특허청구의 범위와 균등

의 의미 및 범위내에서의 모든 변경이 포함되는 것이 의도된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

입력 임피던스가 표준(標準) 임피던스보다도 낮고, 출력 임피던스가 실질적으로 상기 표준 임피던스에 일치하는 비가역 회로 소자와 접속되는 고효율 증폭기에 있어서,
입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
상기 비가역 회로 소자와 접속되는 출력 단자와,
상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,
상기 증폭 소자와 상기 출력 단자와의 사이에 배치되고, 상기 증폭 소자의 출력 신호에 있어서의 고조파를 처리하는 1개 또는 복수개의 고조파 처리 회로를 포함하는 고효율 증폭기.

청구항 2

고효율 증폭기에 있어서,
입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
신호를 출력하는 출력 단자와,
상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,
상기 증폭 소자의 출력 신호의 임피던스를 정합하기 위한 출력 정합 회로를 포함하되,
상기 출력 정합 회로는 신호를 전송하는 신호 선로와, 상기 증폭 소자에 바이어스를 공급하는 바이어스 회로와, 상기 신호 선로에 병렬로 접속되는 1개 또는 복수개의 소자만으로 구성되는 고효율 증폭기.

청구항 3

고효율 증폭기에 있어서,
입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
신호를 출력하는 출력 단자와,
상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,
상기 증폭 소자의 출력 신호의 임피던스를 정합하기 위한 출력 정합 회로를 포함하되,
상기 출력 정합 회로는 신호를 전송하는 신호 선로와, 상기 증폭 소자에 바이어스를 공급하는 바이어스 회로와, 상기 신호 선로에 병렬로 접속되는 1개 또는 복수개의 제 1 소자와, 상기 신호 선로에 직렬로 접속되는 용량 이외의 1개 또는 복수개의 제 2 소자만으로 구성되는 고효율 증폭기.

청구항 4

고효율 증폭기에 있어서,
입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
신호를 출력하는 출력 단자와,
상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,
상기 증폭 소자로부터 출력된 신호의 임피던스를 정합하기 위한 출력 정합 회로를 포함하되,
상기 출력 정합 회로는 상기 입력 신호에 있어서의 직류 바이어스 성분을 컷(cut)하기 위한 복수의 용량 소자를 구비하고,
상기 복수의 용량 소자는 상기 입력 단자와 상기 출력 단자와의 사이에 병렬로 배치되는 고효율 증폭기.

청구항 5

표준 임피던스의 제 1 전송 선로와 상기 표준 임피던스보다도 낮은 임피던스의 제 2 전송 선로와의 사이에 배치되는 고효율 증폭기에 있어서,

상기 제 1 전송 선로로부터 입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
 상기 제 2 전송 선로와 접속되는 출력 단자와,
 상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,
 상기 입력 단자와 상기 출력 단자와의 사이의 신호 경로에 형성되는, 임피던스의 조정이 가능한 저임피던스 선로부를 포함하는
 고효율 증폭기.

청구항 6

표준 임피던스의 제 1 전송 선로와 상기 표준 임피던스보다도 낮은 임피던스의 제 2 전송 선로와의 사이에 배치되는 고효율 증폭기에 있어서,
 기판과,
 상기 제 1 전송 선로로부터 입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
 상기 제 2 전송 선로와 접속되는 출력 단자와,
 상기 기판상에 형성되는, 상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,
 상기 기판상에 형성되는, 상기 입력 단자와 상기 출력 단자와의 사이의 신호 경로에 형성되는 저임피던스 선로부를 포함하되,
 상기 저임피던스 선로부는 신호를 전송하는 저임피던스 전송 선로와, 상기 기판과 유전율이 다른 고유전율 기판에 의해 형성되는
 고효율 증폭기.

청구항 7

제 1 임피던스의 제 1 전송 선로와 제 1 임피던스와 다른 제 2 임피던스의 제 2 전송 선로와의 사이에 접속되는 고효율 증폭기에 있어서,
 상기 제 1 전송 선로로부터 입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
 상기 제 2 전송 선로와 접속되는 출력 단자와,
 상기 입력 단자와 상기 출력 단자와의 사이에 배치되고, 상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,
 상기 입력 단자와 상기 출력 단자와의 사이에 배치되고, 신호를 전송하는 저임피던스 전송 선로를 포함하되,
 상기 저임피던스 전송 선로는 접지 전위와의 간격이 상기 제 1 전송 선로와 접지 전위와의 사이의 간격과 상이하도록 형성되는
 고효율 증폭기.

청구항 8

제 1 임피던스의 제 1 전송 선로와 제 1 임피던스와 다른 제 2 임피던스의 제 2 전송 선로와의 사이에 접속되는 고효율 증폭기에 있어서,
 상기 제 1 전송 선로로부터 입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
 상기 제 2 전송 선로와 접속되는 출력 단자와,
 상기 입력 단자와 상기 출력 단자와의 사이에 배치되고, 상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자를 포함하되,
 상기 입력 단자와 상기 출력 단자는 접속되는 전송 선로의 임피던스에 맞추어 서로 다른 사이즈로 형성되는
 고효율 증폭기.

청구항 9

무선 송신 장치에 있어서,
 출력 임피던스가 표준 임피던스보다도 낮은 고효율 증폭기와,
 입력 임피던스가 상기 표준 임피던스보다도 낮고, 출력 임피던스가 실질적으로 상기 표준 임피던스에 일치하는 비가역 회로 소자와,

상기 고효율 증폭기와 상기 비가역 회로 소자를 접속하는 전송 선로를 포함하되,
 상기 고효율 증폭기는,
 입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
 상기 전송 선로를 거쳐서 상기 비가역 회로 소자와 접속되는 출력 단자와,
 상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,
 상기 증폭 소자와 상기 출력 단자와의 사이에 배치되고, 상기 증폭 소자의 출력 신호에 있어서의 고조파를 처리하는 1개 또는 복수개의 고조파 처리 회로를 포함하는
 무선 송신 장치.

청구항 10

무선 송신 장치에 있어서,
 고효율 증폭기와,
 비가역 회로 소자와,
 상기 고효율 증폭기와 상기 비가역 회로 소자를 접속하는 전송 선로를 포함하되,
 상기 고효율 증폭기는,
 입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
 상기 전송 선로를 거쳐서 상기 비가역 회로 소자와 접속되는 출력 단자와,
 상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,
 상기 출력 단자와 접속되고, 상기 증폭 소자의 출력 신호의 임피던스를 정합하기 위한 출력 정합 회로를 구비하고,
 상기 출력 정합 회로는,
 신호를 전송하는 신호 선로와, 상기 증폭 소자에 바이어스를 공급하는 바이어스 회로와, 상기 신호 선로에 병렬로 접속되는 1개 또는 복수개의 소자만으로 구성되며,
 상기 비가역 회로 소자는,
 입력한 신호의 임피던스를 정합하는 입력 정합 회로를 포함하고,
 상기 입력 정합 회로에만 상기 입력 신호에 있어서의 직류 바이어스 성분을 컷하기 위한 용량 소자가 포함되는
 무선 송신 장치.

청구항 11

무선 송신 장치에 있어서,
 고효율 증폭기와,
 비가역 회로 소자와,
 상기 고효율 증폭기와 상기 비가역 회로 소자를 접속하는 전송 선로를 포함하되,
 상기 고효율 증폭기는,
 입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
 상기 전송 선로를 거쳐서 상기 비가역 회로 소자와 접속되는 출력 단자와,
 상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,
 상기 출력 단자와 접속되어, 상기 증폭 소자의 출력 신호의 임피던스를 정합하기 위한 출력 정합 회로를 포함하고,
 상기 출력 정합 회로는,
 신호를 전송하는 신호 선로와, 상기 증폭 소자에 바이어스를 공급하는 바이어스 회로와, 상기 신호 선로에 병렬로 접속되는 1개 또는 복수개의 제 1 소자와, 상기 신호 선로에 직렬로 접속되는 용량 이외의 1개 또는 복수개의 제 2 소자만으로 구성되며,
 상기 비가역 회로 소자는,
 입력한 신호의 임피던스를 정합하는 입력 정합 회로를 포함하고,
 상기 입력 정합 회로에만 상기 입력 신호에 있어서의 직류 바이어스 성분을 컷하기 위한 용량 소자가 포함되는

무선 송신 장치.

청구항 12

무선 송신 장치에 있어서,
고효율 증폭기와,
비가역 회로 소자와,
상기 고효율 증폭기와 상기 비가역 회로 소자를 접속하는 전송 선로를 포함하되,
상기 고효율 증폭기는,
입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
상기 전송 선로를 거쳐서 상기 비가역 회로 소자와 접속되는 출력 단자와,
상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,
상기 출력 단자와 접속되어, 상기 증폭 소자로부터 출력되는 신호의 임피던스를 정합하기 위한 출력 정합 회로를 포함하고,
상기 출력 정합 회로는,
상기 입력 단자와 상기 출력 단자와의 사이에 병렬로 배치되는, 상기 입력 신호에 있어서의 직류 바이어스 성분을 컷하기 위한 복수의 용량 소자를 포함하는
무선 송신 장치.

청구항 13

무선 송신 장치에 있어서,
출력 임피던스가 표준 임피던스보다도 낮은 고효율 증폭기와,
입력 임피던스가 상기 표준 임피던스보다도 낮고, 출력 임피던스가 실질적으로 상기 표준 임피던스에 일치하는 비가역 회로 소자와,
상기 고효율 증폭기와 상기 비가역 회로 소자를 접속하는 전송 선로를 포함하되,
상기 고효율 증폭기는,
입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
상기 전송 선로를 거쳐서 비가역 회로 소자와 접속되는 출력 단자와,
상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,
상기 입력 단자와 상기 출력 단자와의 사이의 신호 경로에 형성되는, 임피던스의 조정이 가능한 저임피던스 선로부를 포함하는
무선 송신 장치.

청구항 14

무선 송신 장치에 있어서,
기판과,
출력 임피던스가 표준 임피던스보다도 낮은 고효율 증폭기와,
입력 임피던스가 상기 표준 임피던스보다도 낮고, 출력 임피던스가 실질적으로 상기 표준 임피던스에 일치하는 비가역 회로 소자와,
상기 기판상에 형성되는, 상기 고효율 증폭기와 상기 비가역 회로 소자와의 사이의 신호 경로에 형성되는 저임피던스 선로부를 포함하되,
상기 저임피던스 선로부는,
신호를 전송하는 저임피던스 전송 선로와, 상기 기판과 유전율이 다른 고유전율 기판으로 형성되는
무선 송신 장치.

청구항 15

무선 송신 장치에 있어서,
기판과,

출력 임피던스가 상기 표준 임피던스보다 낮은 고효율 증폭기와,

입력 임피던스가 상기 표준 임피던스보다 낮고, 출력 임피던스가 실질적으로 상기 표준 임피던스와 일치하는 비가역 회로 소자와,

상기 기판상에 형성되는, 상기 고효율 증폭기와 상기 비가역 회로 소자를 접속하는 저임피던스 전송 선로를 포함하되,

상기 저임피던스 전송 선로는,

접지 전위와의 간격이 상기 표준 임피던스의 전송 선로와 접지 전위와의 사이의 간격과 상이하도록 형성되는

무선 송신 장치.

청구항 16

무선 송신 장치에 있어서,

제 1 임피던스의 제 1 전송 선로와,

상기 제 1 전송 선로와 임피던스가 다른 제 2 임피던스의 제 2 전송 선로와,

상기 제 1 전송 선로와 상기 제 2 전송 선로와의 사이에 접속되는 고효율 증폭기와,

상기 제 2 전송 선로에 접속되는 비가역 회로 소자를 포함하되,

상기 고효율 증폭기는,

상기 제 1 전송 선로로부터 입력 신호를 수신하는 입력 단자와,

상기 제 2 전송 선로와 접속되는 출력 단자와,

상기 제 1 전송 선로와 상기 제 2 전송 선로와의 사이에 배치되는, 상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자를 포함하며,

상기 입력 단자와 상기 출력 단자는,

접속되는 전송 선로의 임피던스에 맞춰 서로 다른 사이즈로 형성하는

무선 송신 장치.

청구항 17

측정 장치에 있어서,

출력 임피던스가 표준 임피던스보다도 낮은 고효율 증폭기를 장착하는 장착부와,

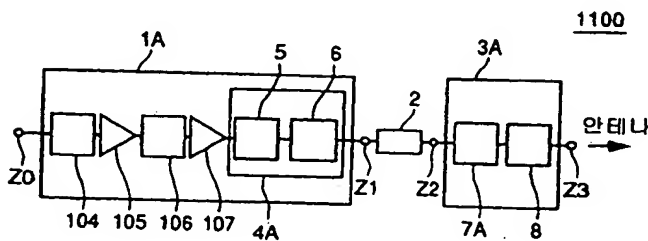
입력 임피던스가 상기 표준 임피던스보다도 낮고, 출력 임피던스가 실질적으로 상기 표준 임피던스에 일치하는 비가역 회로 소자와,

상기 장착부에 장착된 상기 고효율 증폭기와 상기 비가역 회로 소자를 전기적으로 접속하는 전송 선로와,

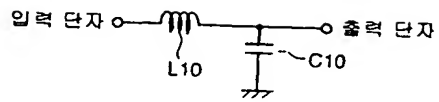
상기 비가역 회로 소자로부터의 출력을 측정하는 회로를 포함하는 측정 장치.

도면

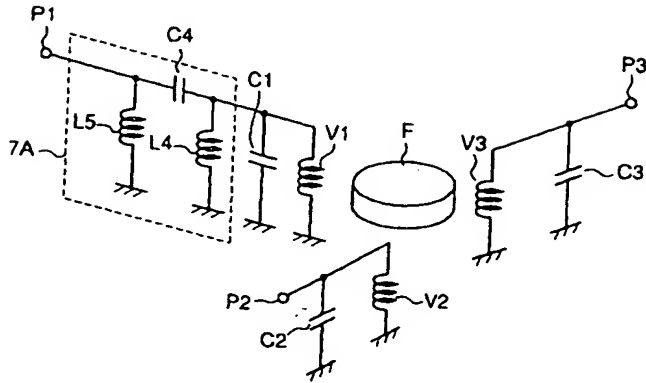
도면1



도면2

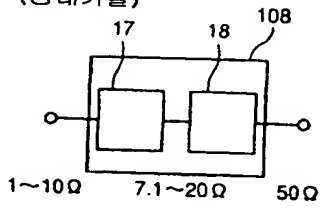


도면3

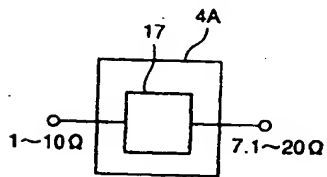


도면4

(종래기술)

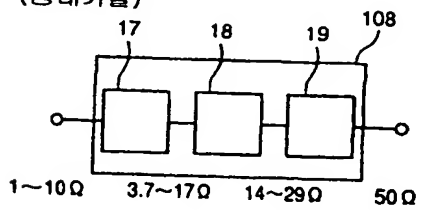


도면5

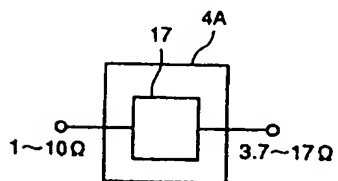


도면6

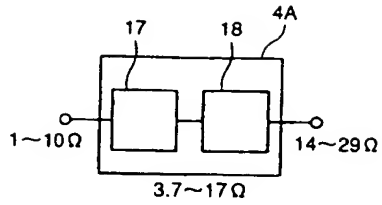
(종래기술)



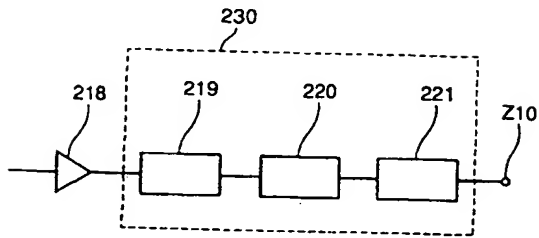
도면7



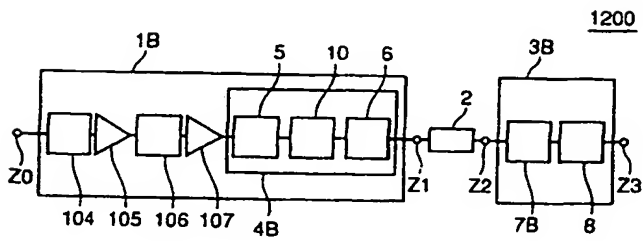
도면8



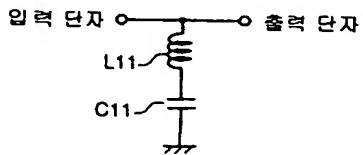
도면9



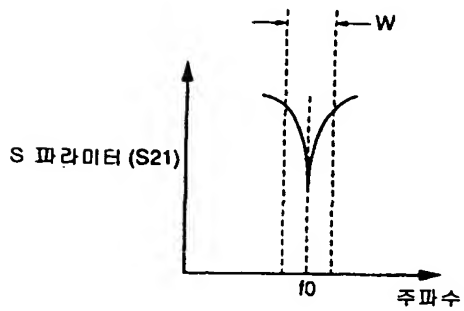
도면10



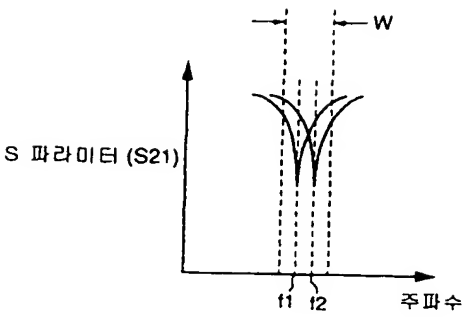
도면11



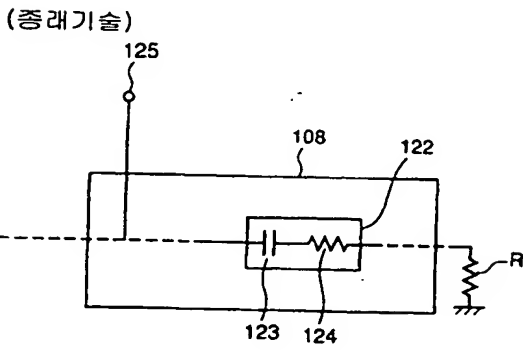
도면12



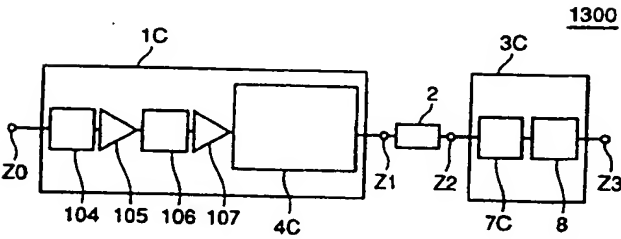
도면 13



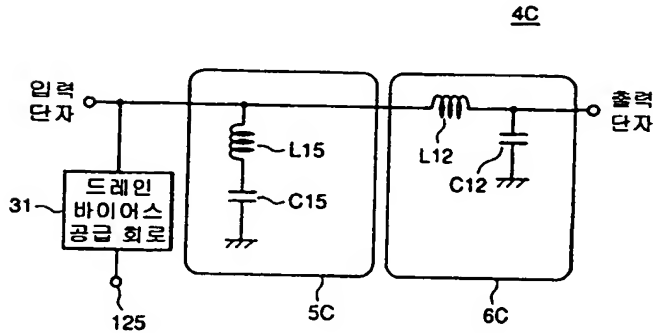
도면 14



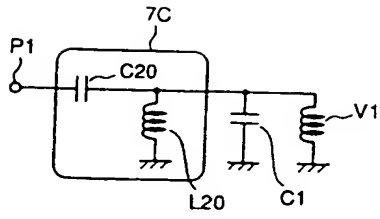
도면 15



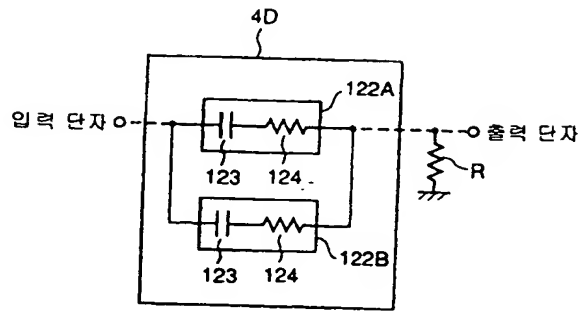
도면 16



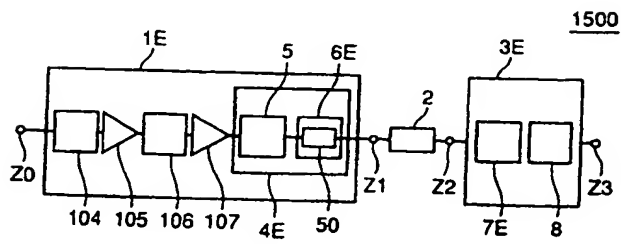
도면17



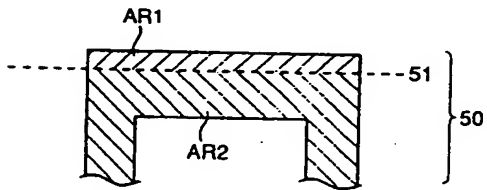
도면18



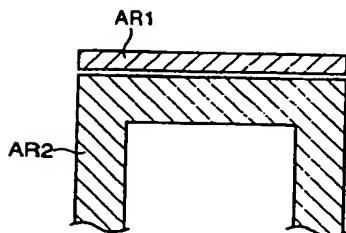
도면19



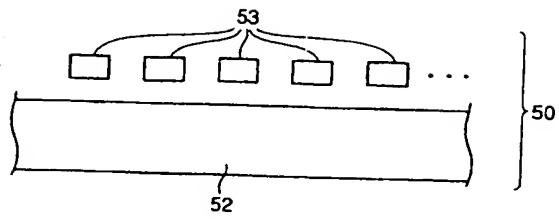
도면20a



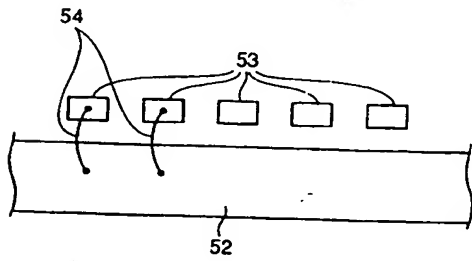
도면20b



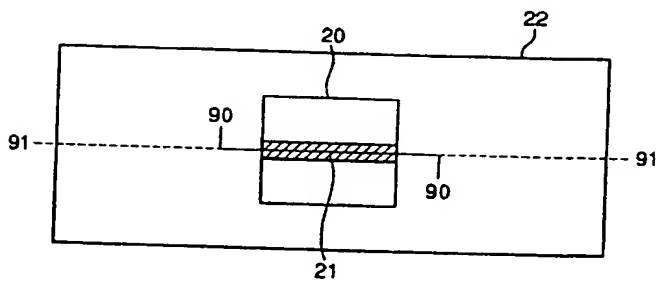
도면21a



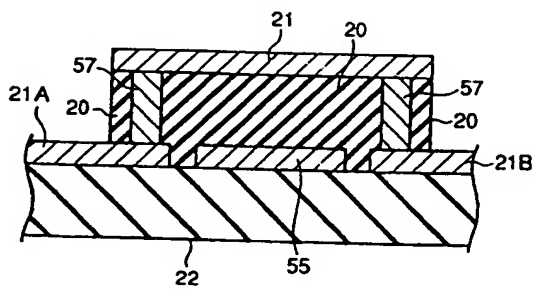
도면21b



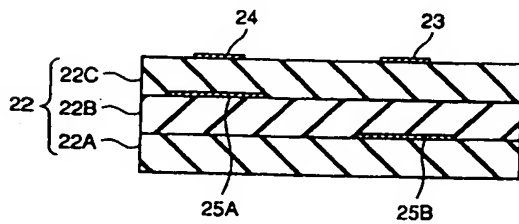
도면22



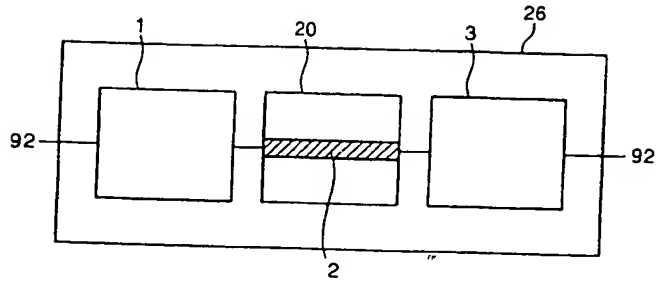
도면23



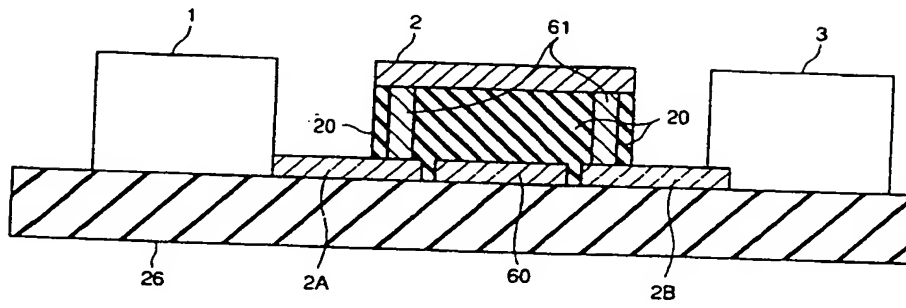
도면24



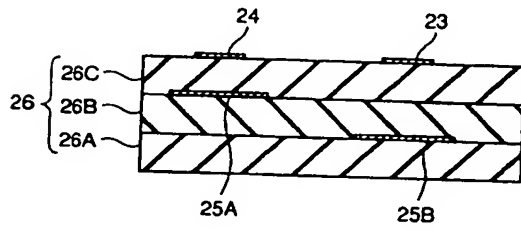
도면25



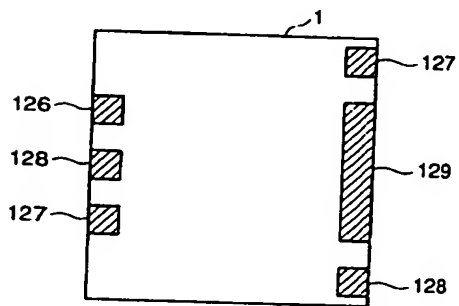
도면26



도면27

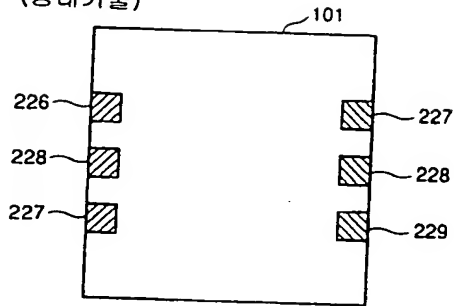


도면28

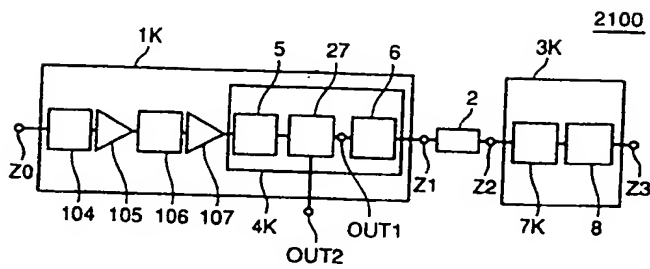


도면29

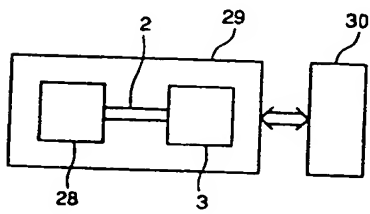
(종래기술)



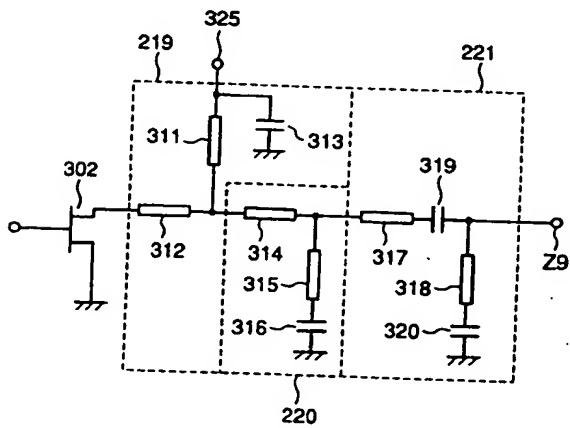
도면30



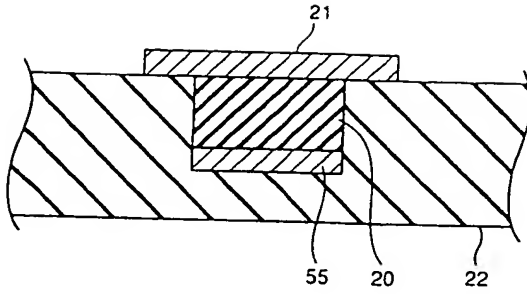
도면31



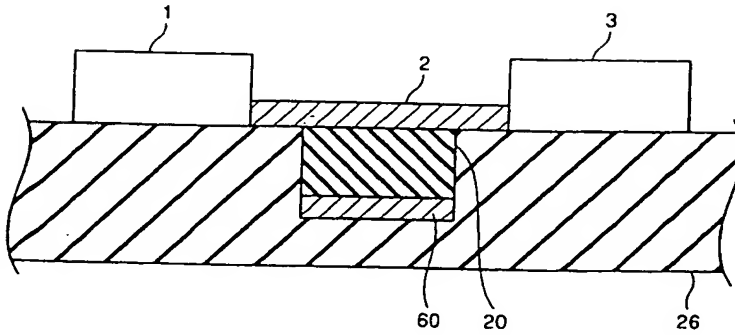
도면32



도면33

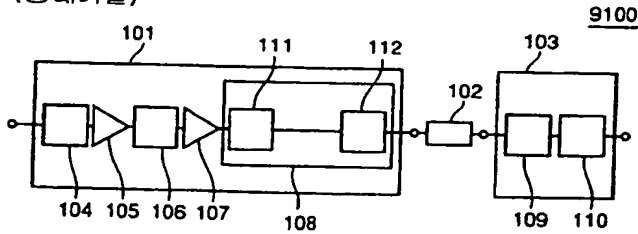


도면34



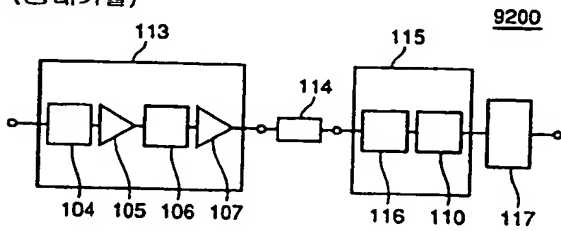
도면35

(종래기술)



도면36

(종래기술)



(57) 청구의 범위

청구항 1

입력 임피던스가 표준(標準) 임피던스보다도 낮고, 출력 임피던스가 실질적으로 상기 표준 임피던스에 일치하는 비가역 회로 소자와 접속되는 고효율 증폭기에 있어서,

입력 신호를 수신하는 입력 단자와,

상기 비가역 회로 소자와 접속되는 출력 단자와,

상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,

상기 증폭 소자와 상기 출력 단자와의 사이에 배치되고, 상기 증폭 소자의 출력 신호에 있어서의 고조파를 처리하는 1개 또는 복수개의 고조파 처리 회로

를 포함하는 고효율 증폭기.

청구항 2

고효율 증폭기에 있어서,
입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
신호를 출력하는 출력 단자와,
상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,
상기 증폭 소자의 출력 신호의 임피던스를 정합하기 위한 출력 정합 회로를 포함하되,
상기 출력 정합 회로는 신호를 전송하는 신호 선로와, 상기 증폭 소자에 바이어스를 공급하는 바이어스 회로와, 상기 신호 선로에 병렬로 접속되는 1개 또는 복수개의 소자만으로 구성되는 고효율 증폭기.

청구항 3

고효율 증폭기에 있어서,
입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
신호를 출력하는 출력 단자와,
상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,
상기 증폭 소자의 출력 신호의 임피던스를 정합하기 위한 출력 정합 회로를 포함하되,
상기 출력 정합 회로는 신호를 전송하는 신호 선로와, 상기 증폭 소자에 바이어스를 공급하는 바이어스 회로와, 상기 신호 선로에 병렬로 접속되는 1개 또는 복수개의 제 1 소자와, 상기 신호 선로에 직렬로 접속되는 용량 이외의 1개 또는 복수개의 제 2 소자만으로 구성되는 고효율 증폭기.

청구항 4

고효율 증폭기에 있어서,
입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
신호를 출력하는 출력 단자와,
상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,
상기 증폭 소자로부터 출력된 신호의 임피던스를 정합하기 위한 출력 정합 회로를 포함하되,
상기 출력 정합 회로는 상기 입력 신호에 있어서의 직류 바이어스 성분을 컷(cut)하기 위한 복수의 용량 소자를 구비하고,
상기 복수의 용량 소자는 상기 입력 단자와 상기 출력 단자와의 사이에 병렬로 배치되는 고효율 증폭기.

청구항 5

표준 임피던스의 제 1 전송 선로와 상기 표준 임피던스보다도 낮은 임피던스의 제 2 전송 선로와의 사이에 배치되는 고효율 증폭기에 있어서,
상기 제 1 전송 선로로부터 입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
상기 제 2 전송 선로와 접속되는 출력 단자와,
상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,
상기 입력 단자와 상기 출력 단자와의 사이의 신호 경로에 형성되는, 임피던스의 조정이 가능한 저임피던스 선로부를 포함하는 고효율 증폭기.

청구항 6

표준 임피던스의 제 1 전송 선로와 상기 표준 임피던스보다도 낮은 임피던스의 제 2 전송 선로와의 사이에 배치되는 고효율 증폭기에 있어서,

기판과,

상기 제 1 전송 선로로부터 입력 신호를 수신하는 입력 단자와,

상기 제 2 전송 선로와 접속되는 출력 단자와,

상기 기판상에 형성되는, 상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,

상기 기판상에 형성되는, 상기 입력 단자와 상기 출력 단자와의 사이의 신호 경로에 형성되는 저임피던스 선로부를 포함하되,

상기 저임피던스 선로부는 신호를 전송하는 저임피던스 전송 선로와, 상기 기판과 유전율이 다른 고유전율 기판에 의해 형성되는

고효율 증폭기.

청구항 7

제 1 임피던스의 제 1 전송 선로와 제 1 임피던스와 다른 제 2 임피던스의 제 2 전송 선로와의 사이에 접속되는 고효율 증폭기에 있어서,

상기 제 1 전송 선로로부터 입력 신호를 수신하는 입력 단자와,

상기 제 2 전송 선로와 접속되는 출력 단자와,

상기 입력 단자와 상기 출력 단자와의 사이에 배치되고, 상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,

상기 입력 단자와 상기 출력 단자와의 사이에 배치되고, 신호를 전송하는 저임피던스 전송 선로를 포함하

되,

상기 저임피던스 전송 선로는 접지 전위와의 간격이 상기 제 1 전송 선로와 접지 전위와의 사이의 간격과

상이하도록 형성되는

고효율 증폭기.

청구항 8

제 1 임피던스의 제 1 전송 선로와 제 1 임피던스와 다른 제 2 임피던스의 제 2 전송 선로와의 사이에 접속되는 고효율 증폭기에 있어서,

상기 제 1 전송 선로로부터 입력 신호를 수신하는 입력 단자와,

상기 제 2 전송 선로와 접속되는 출력 단자와,

상기 입력 단자와 상기 출력 단자와의 사이에 배치되고, 상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자를 포함하되,

상기 입력 단자와 상기 출력 단자는 접속되는 전송 선로의 임피던스에 맞추어 서로 다른 사이주로 형성되

는

고효율 증폭기.

청구항 9

무선 송신 장치에 있어서,

출력 임피던스가 표준 임피던스보다도 낮은 고효율 증폭기와,

입력 임피던스가 상기 표준 임피던스보다도 낮고, 출력 임피던스가 실질적으로 상기 표준 임피던스에 일치하는 비가역 회로 소자와,

상기 고효율 증폭기와 상기 비가역 회로 소자를 접속하는 전송 선로를 포함하되,

상기 고효율 증폭기는,

입력 신호를 수신하는 입력 단자와,

상기 전송 선로를 거쳐서 상기 비가역 회로 소자와 접속되는 출력 단자와,

상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,

상기 증폭 소자와 상기 출력 단자와의 사이에 배치되고, 상기 증폭 소자의 출력 신호에 있어서의 고조파를 처리하는 1개 또는 복수개의 고조파 처리 회로를 포함하는

무선 송신 장치.

청구항 10

무선 송신 장치에 있어서,
 고효율 증폭기와,
 비가역 회로 소자와,
 상기 고효율 증폭기와 상기 비가역 회로 소자를 접속하는 전송 선로를 포함하되,
 상기 고효율 증폭기는,
 입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
 상기 전송 선로를 거쳐서 상기 비가역 회로 소자와 접속되는 출력 단자와,
 상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,
 상기 출력 단자와 접속되고, 상기 증폭 소자의 출력 신호의 임피던스를 정합하기 위한 출력 정합 회로를
 구비하고,
 상기 출력 정합 회로는,
 신호를 전송하는 신호 선로와, 상기 증폭 소자에 바이어스를 공급하는 바이어스 회로와, 상기 신호 선로
 에 병렬로 접속되는 1개 또는 복수개의 소자만으로 구성되며,
 상기 비가역 회로 소자는,
 입력한 신호의 임피던스를 정합하는 입력 정합 회로를 포함하고,
 상기 입력 정합 회로에만 상기 입력 신호에 있어서의 직류 바이어스 성분을 컷하기 위한 용량 소자가
 포함되는
 무선 송신 장치.

청구항 11

무선 송신 장치에 있어서,
 고효율 증폭기와,
 비가역 회로 소자와,
 상기 고효율 증폭기와 상기 비가역 회로 소자를 접속하는 전송 선로를 포함하되,
 상기 고효율 증폭기는,
 입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
 상기 전송 선로를 거쳐서 상기 비가역 회로 소자와 접속되는 출력 단자와,
 상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,
 상기 출력 단자와 접속되어, 상기 증폭 소자의 출력 신호의 임피던스를 정합하기 위한 출력 정합 회로를
 포함하고,
 상기 출력 정합 회로는,
 신호를 전송하는 신호 선로와, 상기 증폭 소자에 바이어스를 공급하는 바이어스 회로와, 상기 신호 선로
 에 병렬로 접속되는 1개 또는 복수개의 제 1 소자와, 상기 신호 선로에 직렬로 접속되는 용량 이외의 1개
 또는 복수개의 제 2 소자만으로 구성되며,
 상기 비가역 회로 소자는,
 입력한 신호의 임피던스를 정합하는 입력 정합 회로를 포함하고,
 상기 입력 정합 회로에만 상기 입력 신호에 있어서의 직류 바이어스 성분을 컷하기 위한 용량 소자가
 포함되는
 무선 송신 장치.

청구항 12

무선 송신 장치에 있어서,
 고효율 증폭기와,
 비가역 회로 소자와,
 상기 고효율 증폭기와 상기 비가역 회로 소자를 접속하는 전송 선로를 포함하되,
 상기 고효율 증폭기는,
 입력 신호를 수신하는 입력 단자와,

상기 전송 선로를 거쳐서 상기 비가역 회로 소자와 접속되는 출력 단자와,
 상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,
 상기 출력 단자와 접속되어, 상기 증폭 소자로부터 출력되는 신호의 임피던스를 정합하기 위한 출력 정합 회로를 포함하고,
 상기 출력 정합 회로는,
 상기 입력 단자와 상기 출력 단자와의 사이에 병렬로 배치되는, 상기 입력 신호에 있어서의 직류 바이어스 성분을 컷하기 위한 복수의 용량 소자를 포함하는
 무선 송신 장치.

청구항 13

무선 송신 장치에 있어서,
 출력 임피던스가 표준 임피던스보다도 낮은 고효율 증폭기와,
 입력 임피던스가 상기 표준 임피던스보다도 낮고, 출력 임피던스가 실질적으로 상기 표준 임피던스에 일치하는 비가역 회로 소자와,
 상기 고효율 증폭기와 상기 비가역 회로 소자를 접속하는 전송 선로를 포함하되,
 상기 고효율 증폭기는,
 입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
 상기 전송 선로를 거쳐서 비가역 회로 소자와 접속되는 출력 단자와,
 상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자와,
 상기 입력 단자와 상기 출력 단자와의 사이의 신호 경로에 형성되는, 임피던스의 조정이 가능한 저임피던스 선로부를 포함하는
 무선 송신 장치.

청구항 14

무선 송신 장치에 있어서,
 기판과,
 출력 임피던스가 표준 임피던스보다도 낮은 고효율 증폭기와,
 입력 임피던스가 상기 표준 임피던스보다도 낮고, 출력 임피던스가 실질적으로 상기 표준 임피던스에 일치하는 비가역 회로 소자와,
 상기 기판상에 형성되는, 상기 고효율 증폭기와 상기 비가역 회로 소자와의 사이의 신호 경로에 형성되는 저임피던스 선로부를 포함하되,
 상기 저임피던스 선로부는,
 신호를 전송하는 저임피던스 전송 선로와, 상기 기판과 유전율이 다른 고유전율 기판으로 형성되는
 무선 송신 장치.

청구항 15

무선 송신 장치에 있어서,
 기판과,
 출력 임피던스가 상기 표준 임피던스보다 낮은 고효율 증폭기와,
 입력 임피던스가 상기 표준 임피던스보다 낮고, 출력 임피던스가 실질적으로 상기 표준 임피던스와 일치하는 비가역 회로 소자와,
 상기 기판상에 형성되는, 상기 고효율 증폭기와 상기 비가역 회로 소자를 접속하는 저임피던스 전송 선로를 포함하되,
 상기 저임피던스 전송 선로는,
 접지 전위와의 간격이 상기 표준 임피던스의 전송 선로와 접지 전위와의 사이의 간격과 상이하도록 형성되는
 무선 송신 장치.

청구항 16

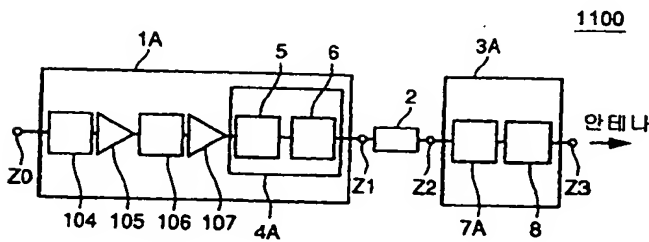
무선 송신 장치에 있어서,
제 1 임피던스의 제 1 전송 선로와,
상기 제 1 전송 선로와 임피던스가 다른 제 2 임피던스의 제 2 전송 선로와,
상기 제 1 전송 선로와 상기 제 2 전송 선로와의 사이에 접속되는 고효율 증폭기와,
상기 제 2 전송 선로에 접속되는 비가역 회로 소자를 포함하되,
상기 고효율 증폭기는,
상기 제 1 전송 선로로부터 입력 신호를 수신하는 입력 단자와,
상기 제 2 전송 선로와 접속되는 출력 단자와,
상기 제 1 전송 선로와 상기 제 2 전송 선로와의 사이에 배치되는, 상기 입력 신호를 증폭하기 위한 증폭 소자를 포함하며,
상기 입력 단자와 상기 출력 단자는,
접속되는 전송 선로의 임피던스에 맞춰 서로 다른 사이즈로 형성하는
무선 송신 장치.

청구항 17

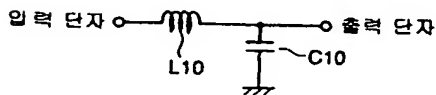
측정 장치에 있어서,
출력 임피던스가 표준 임피던스보다도 낮은 고효율 증폭기를 장착하는 장착부와,
입력 임피던스가 상기 표준 임피던스보다도 낮고, 출력 임피던스가 실질적으로 상기 표준 임피던스에 일치하는 비가역 회로 소자와,
상기 장착부에 장착된 상기 고효율 증폭기와 상기 비가역 회로 소자를 전기적으로 접속하는 전송 선로와,
상기 비가역 회로 소자로부터의 출력을 측정하는 회로를 포함하는 측정 장치.

도면

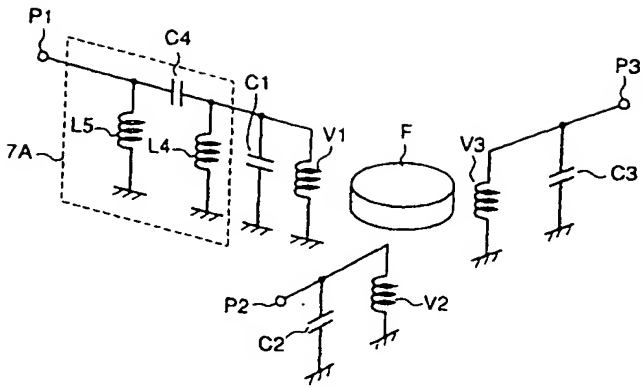
도면1



도면2

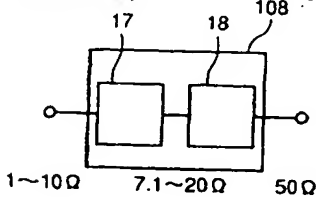


도면3

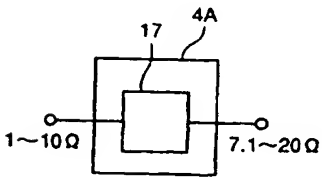


도면4

(종래기술)

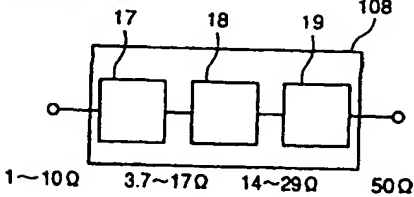


도면5

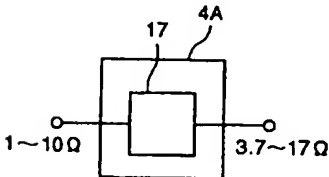


도면6

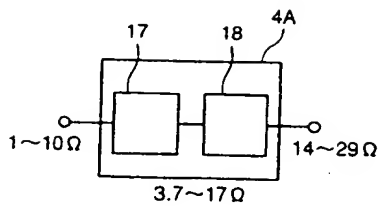
(종래기술)



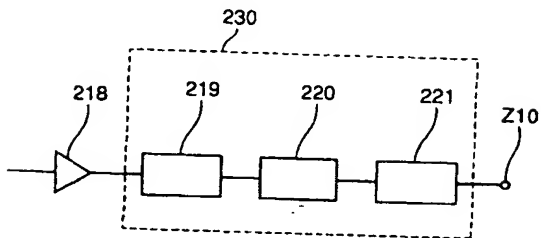
도면7



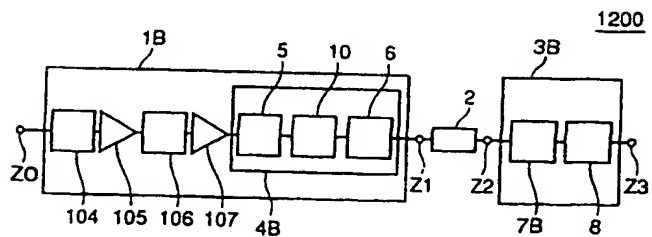
도면8



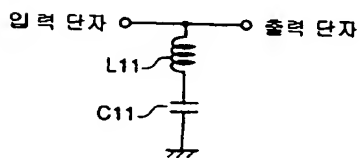
도면9



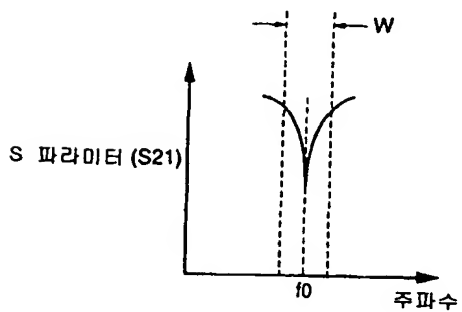
도면10



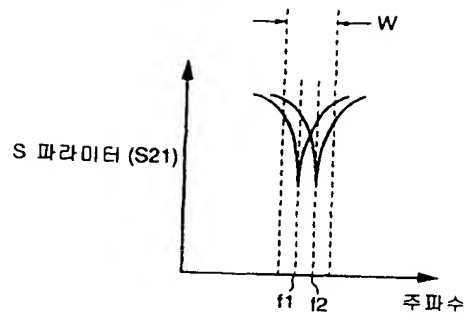
도면11



도면12

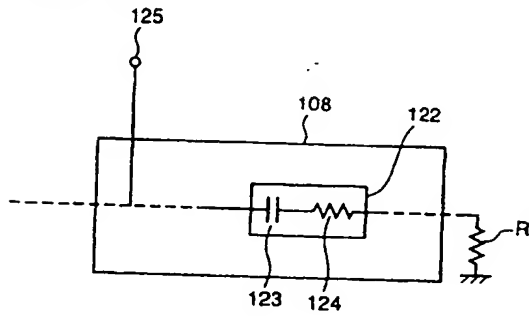


도면 13

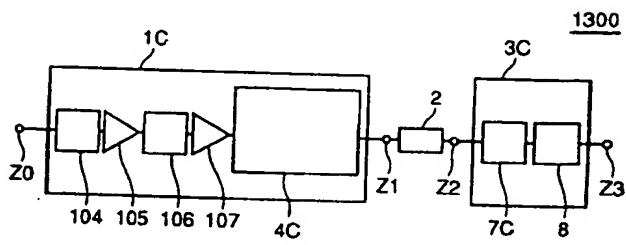


도면 14

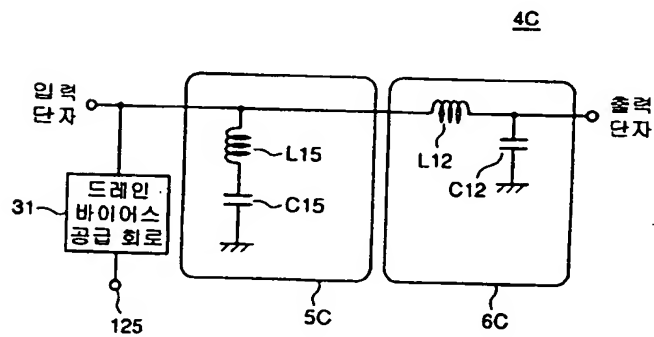
(종래기술)



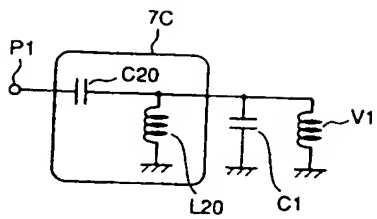
도면 15



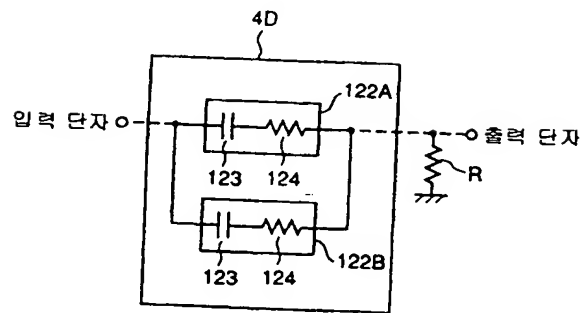
도면 16



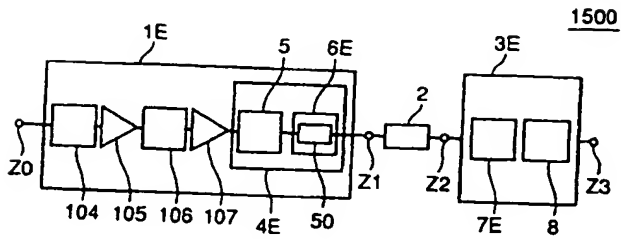
도면 17



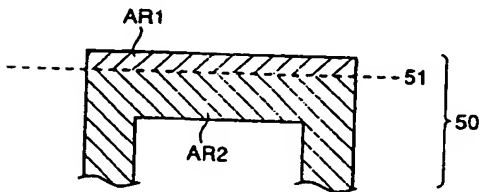
도면 18



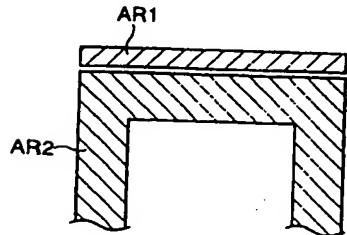
도면 19



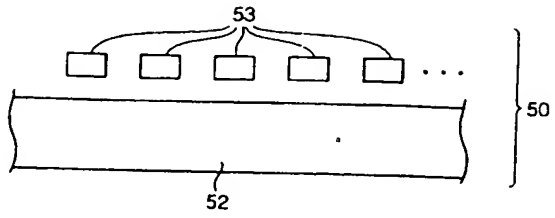
도면 20a



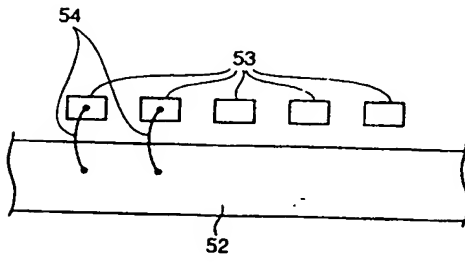
도면 20b



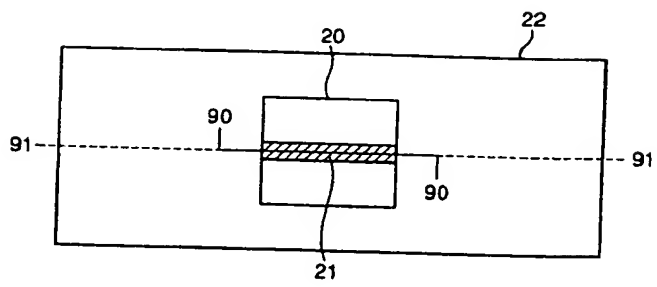
도면21a



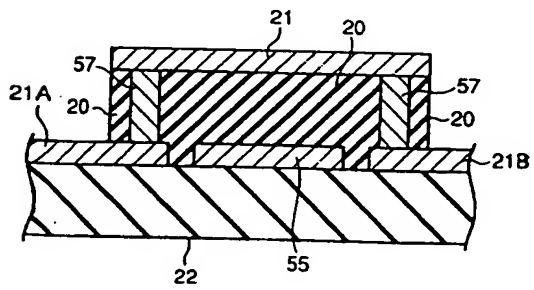
도면21b



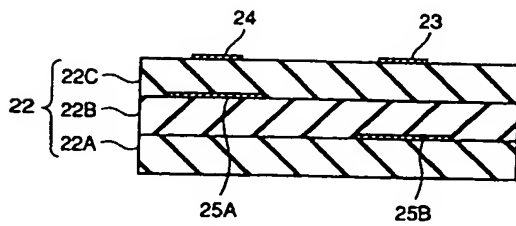
도면22



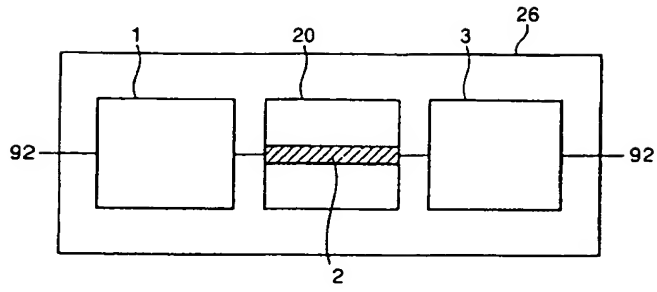
도면23



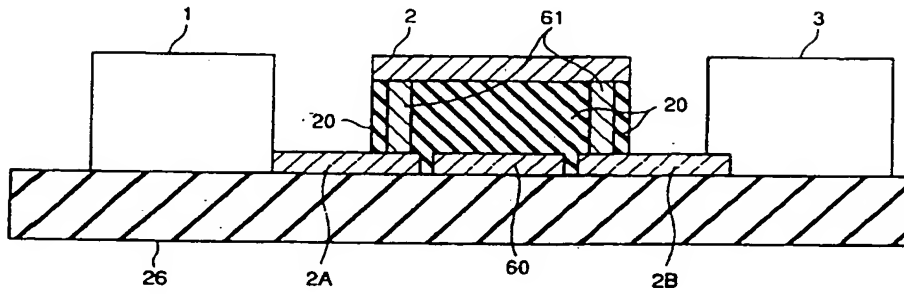
도면24



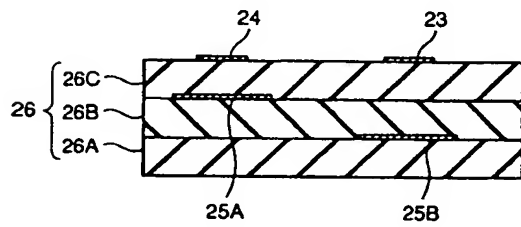
도면25



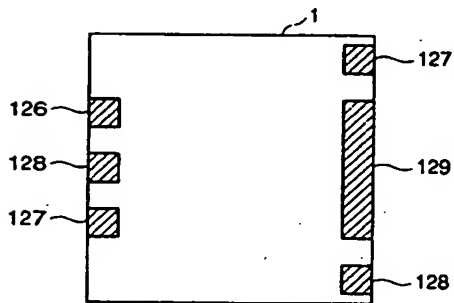
도면26



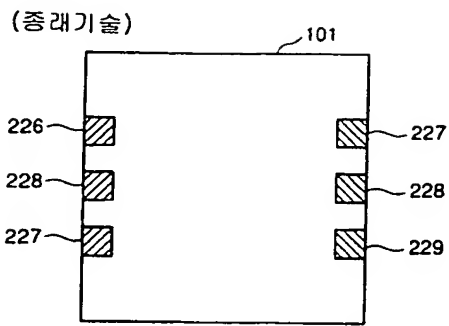
도면27



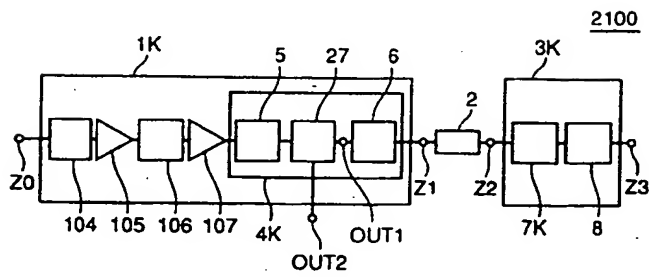
도면28



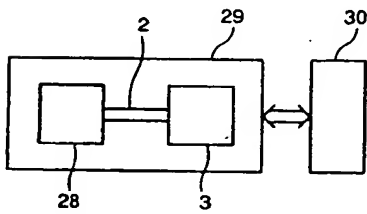
도면29



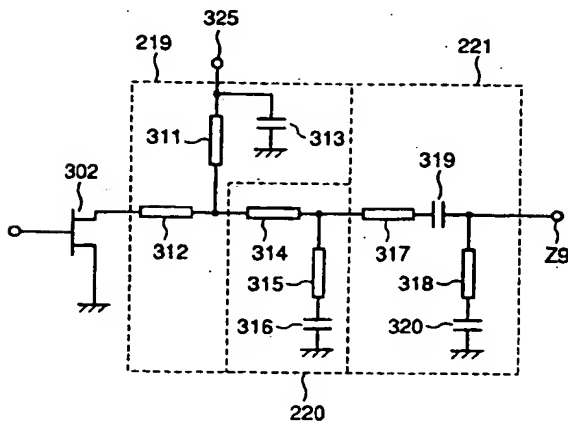
도면30



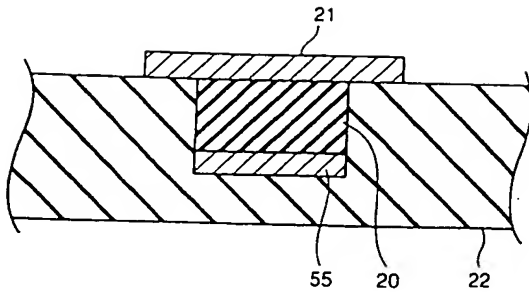
도면31



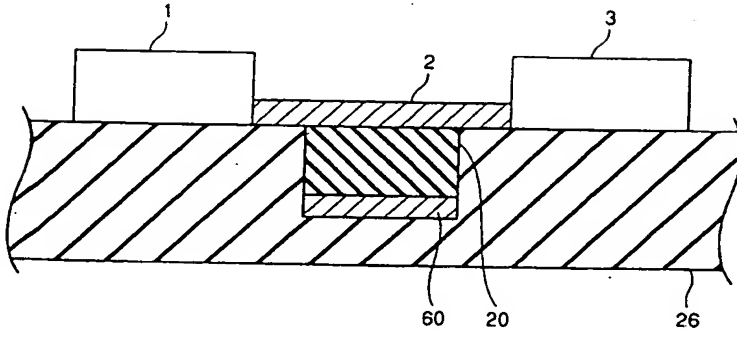
도면32



도면33

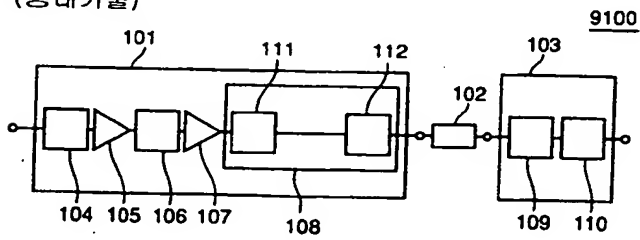


도면34



도면35

(종래기술)



도면36

(종래기술)

